



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

E.A.P. DE INGENIERÍA MECÁNICA DE FLUIDOS

Diseño hidráulico del sistema de protección contra incendio del supermercado Plaza Vea-Centro Comercial Brasil

MONOGRAFÍA

Para optar el Título de Ingeniero Mecánico de Fluidos

AUTOR

José Luis Velásquez Romero

LIMA – PERÚ
2014

INDICE

1. DEDICATORIA	4
2. INTRODUCCION	5
2. OBJETIVOS	6
2.1. Objetivos Generales	6
2.2. Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO I: PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA MÉCANICA DE FLUIDOS	7
1.1 Caudal	7
1.2 Presión	7
1.2.1 Presión Normal	7
1.2.2 Presión de Velocidad	8
1.2.3 Altura Total	8
1.3 Teorema de Bernoulli	9
1.4 Pérdida de carga en una tubería	10
1.5 Pérdidas menores en sistemas de tuberías	10
CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UN SISTEMA CONTRA INCENDIO	12
2.1 Definición de un Sistema Contra Incendio	12
2.2 Normas NFPA	12
2.3 Normas ASTM	13
2.4 Componentes de un sistema contra incendio	13
2.4.1 Tubería Aérea	13
2.4.2 Accesorios	15
2.4.3 Rociadores	17
2.4.4 Válvulas	17
2.4.5 Gabinetes	18
2.4.6 Extintores	20
2.5 Sistema de abastecimiento de agua para la red contra incendio	21
2.5.1 Fuentes de alimentación y condiciones del agua	21
2.5.1.1 Tipos de las fuentes de alimentación	21
2.5.1.2 Características del abastecimiento del agua	22

2.6	Abastecimiento de agua a través de un Sistema de Bombas para la red contra incendio	23
2.6.1	Bombas Contra Incendio	23
2.6.2	Características de los equipos de bombeo	24
2.6.3	Componentes y accesorios de las bombas	
2.6.3.1	Válvula seguridad	24
2.6.3.2	Válvula automáticas de aire	24
2.6.3.3	Válvula de seguridad de circulación	25
2.6.4	Principio de funcionamiento	26
2.6.5	Clases de bombas contra incendio	27
2.6.5.1	Bombas contra incendio en línea vertical	27
2.6.5.2	Bombas contra incendio de tubería vertical	27
2.6.5.3	bombas contra incendio horizontales	28
2.6.6	Curvas Características	28
2.6.7	Certificación y Aprobación de las bombas contra incendio	29
2.6.8	Bombas Jockey	29
2.7.	Sistema de Rociadores Automáticos	30
2.7.1	Definición de rociador	31
2.7.2	Funcionamiento de un rociador	31
2.7.3	Tipo de rociadores	31
2.7.4.	Tipos de sistemas de rociadores	35
2.7.4.1	Sistema de rociadores de tubería húmeda	35
2.7.4.2	Sistema de rociadores de tubería seca	36
2.7.4.3	Sistema de rociadores de diluvio	36
2.7.4.4	Sistema de rociadores de preacción	38
2.7.4.5	Sistema de rociadores de espuma	38
2.7.5	Tipos de redes de rociadores	40
2.7.5.1	Sistema tipo árbol	40
2.7.5.2	Sistema tipo malla	40
2.7.5.3	Sistema tipo anillo	40
2.7.6	Espaciamiento entre rociadores	41
2.7.7	Determinación del área protegida de cada rociador	41
2.7.8	Presión Mínima del rociador	41
	CAPÍTULO III: Descripción arquitectónica del Supermercado Plaza Vea	42
3.1	Ubicación	42
3.2	Clases de mercancías	42
3.3	Clases de riesgos	43
3.4	Ambientes del supermercado	44

CAPÍTULO IV: CÁLCULO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	47
4.1 Procedimiento para la elaboración del cálculo hidráulico	48
4.1.1 Evaluación de riesgos	48
4.1.2 Selección de la densidad hidráulica	50
4.1.3 Selección del área hidráulicamente más remota	51
4.1.4 Distribución de la red de rociadores	52
4.1.4.1 Red de rociadores para el ambiente 1	52
4.1.4.2 Red de rociadores para el ambiente 2	55
 CAPITULO V: CALCULOS	 58
5.1 CALCULOS PARA EL AREA DE ALMACEN DEL SUPERMERCADO	58
5.2 CALCULOS PARA EL AREA DE TIENDA DEL SUPERMERCADO	65
 CAPITULO VI: RESULTADOS DE LOS CALCULOS HIDRAULICOS	 69
 CONCLUSIONES	 74
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFIA	76
ANEXOS	
• ANEXO A	
Especificaciones Técnicas	
• ANEXO B	
Material de Referencia	
• ANEXO C	
Planos	

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS

- 2.1. Objetivos Generales
- 2.2. Objetivos Específicos

CAPÍTULO I: PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA MÉCANICA DE FLUIDOS

- 1.1 Caudal
- 1.2 Presión
 - 1.2.1 Presión Normal
 - 1.2.2 Presión de Velocidad
 - 1.2.3 Altura Total
- 1.3 Teorema de Bernoulli
- 1.4 Pérdida de carga en una tubería
- 1.5 Pérdidas menores en sistemas de tuberías

CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UN SISTEMA CONTRA INCENDIO

- 2.1 Definición de un Sistema Contra Incendio
- 2.2 Normas NFPA
- 2.3 Normas ASTM
- 2.4 Componentes de un sistema contra incendio
 - 2.4.1 Tubería Aérea
 - 2.4.2 Accesorios
 - 2.4.3 Rociadores
 - 2.4.4 Válvulas
 - 2.4.5 Gabinetes
 - 2.4.6 Extintores
- 2.5 Sistema de abastecimiento de agua para la red contra incendio
 - 2.5.1 Fuentes de alimentación y condiciones del agua
 - 2.5.1.1 Tipos de las fuentes de alimentación
 - 2.5.1.2 Características del abastecimiento del agua
- 2.6 Sistema de bombeos empleados en un Sistema Contra Incendio
 - 2.6.1 Bombas Contra Incendio
 - 2.6.2 Características de los equipos de bombeo
 - 2.6.3 Componentes y accesorios a los bombas
 - 2.6.3.1 Válvula seguridad
 - 2.6.3.2 Válvula autozima de expedición
 - 2.6.3.3 Válvula de seguridad de
 - 2.6.4 Principio de funcionamiento
 - 2.6.5 Clases de bombas contra incendio

- 2.6.5.1 Bombas contra incendio en línea vertical
- 2.6.5.2 Bombas contra incendio de tubería vertical
- 2.6.5.3
- 2.6.6 Curvas Características
- 2.6.7 Certificación y Aprobación de las bombas contra incendio
- 2.6.8 Bombas Jockey

- 2.7. Sistema de Rociadores Automáticos
 - 2.7.1 Definición de rociador
 - 2.7.2 Funcionamiento de un rociador
 - 2.7.3 Tipo de rociadores
 - 2.7.4. Tipos de sistemas de rociadores
 - 2.7.4.1 Sistema de rociadores de tubería MURED
 - 2.7.4.2
 - 2.7.4.3 Sistema de rociadores de diluvio
 - 2.7.4.4 Sistema de rociadores de preacción
 - 2.7.4.5 Sistema de rociadores de espuma
 - 2.7.5 Tipos de redes de rociadores
 - 2.7.5.1 Sistema tipo árbol
 - 2.7.5.2 Sistema tipo malla
 - 2.7.5.3 Sistema tipo anillo
 - 2.7.6 Espaciamiento entre rociadores
 - 2.7.7 Determinación del área protegida de cada rociador

CAPÍTULO III: Descripción arquitectónica del Supermercado Plaza Vea

- 3.1 Clases de productos
- 3.2 Clases de riesgos
- 3.3 Ambientes del supermercado

CAPÍTULO IV: CÁLCULO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- 4.1 Descripción arquitectónica del Supermercado Plaza Vea
- 4.2 Procedimiento para la elaboración del cálculo hidráulico
 - 4.2.1 Selección del área hidráulicamente más remota
 - 4.2.2 Evaluación de riesgos
 - 4.2.3 Selección de la densidad hidráulica
 - 4.2.4 Determinación de la longitud del área de diseño
 - 4.2.5 Distribución y números de rociadores en la longitud de diseño
 - 4.2.6 Presión del rociador
 - 4.2.7 Cálculos

DEDICATORIA

A mis padres por brindarme siempre su apoyo, darme la mejor educación y enseñarme que trabajando y luchando podemos cumplir con nuestros objetivos trazados.

A los profesores e ingenieros de la escuela Ingeniería Mecánica de Fluidos por el tiempo, la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

INTRODUCCION

Uno de los propósitos que se busca con la instalación de un sistema contra incendio, es de proteger la vida humana y la de sus bienes, de tal manera que no se generen pérdidas que afecten el desarrollo productivo y económico.

La manera más eficaz para la protección contra incendios se da mediante rociadores automáticos y gabinetes a través de agua, que es un agente extinguidor ideal que protege zonas de alta combustibilidad.

Es por ello que la presente monografía se realizó con la finalidad de dar a conocer los requerimientos a tener en cuenta en la instalación del sistema de protección contra incendio para el Supermercado Plaza Vea del centro comercial Brasil, basándose en los parámetros de funcionamiento como caudal, presión, densidad, entre otros y en los códigos, estándares de las normas internacionales como las NFPA 13, 14, 20.

El sistema de protección contra incendio comprenderá una red privada de agua para el centro comercial netamente para el uso de este sistema, un cuarto de bomba con sistema de bombeo automático y un sistema de rociadores automáticos y mangueras en áreas comunes del centro comercial.

Los cálculos hidráulicos realizados para este estudio estarán basados en el software ELITE FIRE, cuyo método de cálculo utiliza la técnica de solución de matriz de Newton Raphson para resolver las redes de tuberías.

OBJETIVOS

➤ **OBJETIVOS GENERALES.**

- Diseñar el sistema de protección contra incendio usando el software Elite Fire para la distribución del sistema de rociadores y gabinetes, basados en las normas internacionales de las NFPA para el Supermercado Plaza Vea – Centro Comercial Brasil.

➤ **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Seleccionar el equipo de bombeo adecuado para el proyecto, de acuerdo a los cálculos hidráulicos obtenidos.
- Selección de los rociadores contra incendio, de acuerdo a los estándares normativos de las normas NFPA

CAPITULO I

PRINCIPIOS BASICOS DE LA MECANICA DE FLUIDOS

En este capítulo veremos las teorías y ecuaciones necesarias para calcular del flujo incompresible en un sistema de tuberías.

1.1 CAUDAL.

En dinámica de fluidos, se define como caudal a la cantidad de fluido que pasa por un área dada en una unidad de tiempo. El cálculo se expresa por la ecuación de continuidad.

$$Q = V \times S$$

$$(\text{Caudal en m}^3/\text{s}) = (\text{velocidad en m/s}) \times (\text{sección de la tubería en m}^2)$$

1.2 PRESION.

La presión (P) es la unidad que mide la fuerza que causa un fluido por compresión, normalmente se mide en Kilopascales, cuando se usa un manómetro, o en una altura (h) en metros de columna de agua, pero también suele medirse en contra incendios en psi.

Cuando se estudia el flujo en una tubería, la presión total P_t , es la suma de la presión P_n y Presión de velocidad P_v .

$$P_t = P_n + P_v$$

1.2.1 PRESION NORMAL.

La presión normal es la que ejerce el líquido contra la pared de una tubería o recipiente que lo contiene, ya sea circulando o en reposo, si es en reposo, esta presión se denomina presión estática, si es circulando se denomina presión residual.

La presión que ejerce una columna de agua está relacionada con su peso específico, a través de la siguiente fórmula:

$$P_N = \rho g h$$

$$P_N = w h$$

Donde:

ρ = densidad del fluido (masa/volumen) = 1.000 kg/m³ para el agua (CNPT)

g = aceleración de la gravedad = 9,81 m/s²

w = peso específico del fluido = 9,81 kPa/m para el agua.

1.2.2 PRESION DE VELOCIDAD.

La velocidad (v) que adquiere una masa de agua al aplicar sobre ella una presión es la misma que si esta masa cayera libremente, desde el estado de reposo, una distancia equivalente a la altura de presión. Esta relación se presenta por la ecuación de Torricelli:

$$V = \sqrt{2gh}$$

Siendo:

V: Velocidad alcanzada (m/s).

G: Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²).

H: altura de presión a la que se alcanza la velocidad (m).

Igual que la presión se puede convertir en altura, la presión de velocidad se puede convertir a su vez en altura estática equivalente, su relación es:

$$h_v = \frac{V^2}{2g}$$

Siendo:

h_v = Altura de velocidad, y

$$P_v = 9.81 \frac{V^2}{2g}$$

Una ecuación útil para el cálculo de la velocidad a partir del caudal, se puede obtener aplicando el principio de conservación de la masa. Para una corriente continua y unidireccional con una velocidad media v, este principio se puede enunciar como:

$$Q = AV$$

De donde:

$$V = \frac{Q}{A}$$

Donde:

V: Velocidad alcanzada (m/s).

Q: Caudal (m³/s)

A: Sección de la tubería (m²).

1.2.3 ALTURA TOTAL.

En cualquier punto de una tubería que contenga agua en movimiento, existe una altura de presión h_p (altura normal) que actúa perpendicularmente a las paredes de la tubería, con independencia de su velocidad; y una altura de velocidad h_v que actúa paralelamente a las paredes, sin ejercer presión sobre las mismas. Por lo tanto la altura total será:

$$H = h_p + h_v$$
$$p_t = h_p + \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

P_t: Presión total (PSI)

H_p: altura (m)

V: Velocidad (m/s)

El teorema de Bernoulli expresa la ley de la física de conservación de la energía aplicada a los problemas de los fluidos no compresibles. El teorema se puede expresar como sigue: “es un cambio estacionario sin rozamiento, la suma de la altura de la velocidad, altura de presión y altura geométrica es constante en todas las partículas del fluido a lo largo de todo su recorrido”. En otras palabras, la presión total es la misma en todos los puntos del sistema.

Diagrama de un sistema de bombeo que incluye una bomba, una turbina, tuberías, válvulas y curvas. El diagrama ilustra la ecuación de energía entre dos puntos, 1 y 2, a lo largo de la línea de flujo.

El punto 1 está en la tubería de succión de la bomba. El punto 2 está en la tubería de descarga de la turbina. La ecuación de energía entre estos puntos es:

$$\frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2 = \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 + h_p - h_L$$

Donde:

- $\frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2$ es la energía por unidad de peso en el punto 2.
- $\frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1$ es la energía por unidad de peso en el punto 1.
- h_p es la altura de bombeo (energía añadida por la bomba).
- h_L es la pérdida de carga total (energía disipada por fricción y otros factores).

El diagrama también muestra la pérdida de carga por fricción en la tubería, $h_{L, \text{fricción}}$, y la pérdida de carga por la válvula y las curvas, $h_{L, \text{válvula y curvas}}$.

Donde:

V: velocidad (m/s).

g: aceleración de la gravedad (9.81 m/s^2).

P: Presión (m).

z: Altura geométrica por encima del plano de referencia (m).

γ : peso específico del fluido (Kn/m^3). Para el agua 9.81.

pág. 9

1.4 PERDIDA DE CARGA EN UNA TUBERIA.

Al circular el agua por una tubería, dado que lleva una cierta velocidad, al rozar con las paredes de las tuberías pierde parte de la velocidad por la fricción que se produce entre el material líquido contra el sólido de las paredes. En tanto mayor es la velocidad mayor será la fricción.

Una de las ecuaciones que se emplean para determinar las perdidas por fricción en tuberías completamente llenas de agua a presión, es la ecuación de Darcy Wisbach, válida para todo tipo de fluido, y régimen de flujo.

$$h_{1-2} = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2}$$

Otra de las ecuaciones que se emplean para determinar las perdidas por fricción en tuberías completamente llenas de agua a presión, es por la Formula de Hazen y Willians, quien utiliza la ecuación de continuidad para expresarla en función del caudal conducido (Q) así como el diámetro(D) y Longitud(L) de la tubería, tendremos la expresión más conocida para las pérdidas por fricción totales (hf):

$$hf_m = 10.67 \left(\frac{Q_{m^3/s}}{C} \right)^{1.852} \frac{L_m}{D_m^{4.87}}$$

Material	Coficiente C de Fricción de Hazen-Williams
Hierro Fundido Sin recubrimiento Interno	130
Acero Sin Recubrimiento Interno	120
PVC, PEAD	150
Acero Galvanizado	120
Concreto (Superficie Rugosa)	120
Concreto Centrifugado	130

1.5. PERDIDAS MENORES EN TUBERIAS.






Cuando en las tuberías existen codos, válvulas, etc., usualmente es necesario tener en cuenta las pérdidas de altura a través de estos accesorios, además de las pérdidas causadas por la fricción en las tuberías. Casi siempre se hace esto utilizando resultados experimentales.

Esta información está dada en la forma

$$h_1 = K \frac{V^2}{2}$$

Donde el coeficiente K se encuentra en numerosos manuales para los accesorios comerciales. No se hace distinción entre flujo laminar y flujo turbulento. La velocidad V puede estipularse en el manual como la velocidad promedio q/A aguas arriba o aguas abajo hacia el accesorio o de este. Luego, se incluye estas pérdidas menores en la ecuación de Bernoulli modificada (o en la primera ley de la termodinámica) junto con las perdidas en la tubería.

Tabla de factores K

Válvula de compuerta 	Diámetro nominal, pulg									
	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	5	6	8-10
	Factores K									
	0.22	0.2	0.18	0.15	0.1 5	0.1 4	0.1 4	0.1 3	0.1 2	0.11
Válvula de globo 	Diámetro nominal, pulg									
	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	5	6	8-10
	Factores K									
	0.2	8.5	7.8	6.5	6.5	6.1	5.8	5.4	5.1	4.8
Codo estándar 90° 	Diámetro nominal, pulg									
	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	5	6	8-10
	Factores K									
	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4 8	0.4	0.4
Tee estandar 	Diámetro nominal, pulg									
	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	5	6	8-10
	Factores K									
	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3 2	0.3	0.28
Codo estándar 45° 	Diámetro nominal, pulg									
	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4	5	6	8-10
	Factores K									
	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2 9	0.2 7	0.2 6	0.2 4	0.22

CAPITULO II

FUNDAMENTOS TEORICOS PARA UN SISTEMA CONTRA INCENDIO

2.1 DEFINICION DE UN SISTEMA CONTRA INCENDIO

Es un sistema compuesto por un conjunto de tuberías, dispositivos y accesorios interconectados entre sí desde una estación de bombeo hasta dispositivos destinados a proteger instalaciones y personas contra los riesgos ocasionados por incendios. El tipo más común de sistemas de protección contra incendios es el que se basa en el uso de agua. Por lo tanto, resulta esencial que se disponga de un suministro de agua adecuado y bien mantenido.

Actualmente existen varias normativas que fijan los requisitos mínimos para la protección de incendios, que se divide en dos grandes áreas, la pasiva que evita el inicio del fuego o su propagación, llegado el caso y la activa que ya es el uso directo de extintores, bocas de incendio y rociadores.

TIPOS DE SISTEMAS DE PROTECCION

Una red de agua contra incendios podrá abastecer a diversos tipos de sistemas de protección como los siguientes

- Rociadores Automáticos
- Gabinetes Contra Incendio

Y otros basados en aplicadores químicos como:

- Aplicadores de Espuma Contra Incendios
- Sistemas de Agua Pulverizada.

2.2 NORMA NFPA (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)

La NFPA (National Fire Protection Association) es reconocida alrededor del mundo como la fuente autorizada principal de conocimientos técnicos, datos y consejos para el consumidor sobre la problemática del fuego y la protección y prevención.

El diseño de sistemas se basa en las normas NFPA, que recoge las recomendaciones mínimas de seguridad y protección que deben tomarse en cuenta para proteger un área, usando una combinación de sistemas y equipos: mangueras, extintores y rociadores.

Durante el desarrollo de la presente monografía se irán mencionando los diferentes capítulos referentes a las normas NFPA aplicados, de las cuáles mencionamos las más representativas tales como:

NFPA 13, Installation of Sprinkler Systems, proporciona los detalles de los requisitos de diseño e instalación correspondientes a los rociadores automáticos.

NFPA 14, Installation of Standpipe and Hose Systems, describe el diseño y la instalación para el sistema de tuberías.

NFPA 20, Installation of Centrifugal FIRE Pumps, presenta las consideraciones adicionales correspondientes a las bombas contra incendio.

2.3 NORMAS ASTM

La Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales (American Society for Testing Materials o ASTM, por sus siglas en inglés) es una organización reconocida a nivel internacional que desarrolla estándares para una gran variedad de categorías. Su libro anual de normas ASTM delinea las normas para miles de materiales, incluidos aquellos que son utilizados en la construcción.

Las normas de ASTM International se utilizan alrededor del mundo para todo, desde el diseño y la creación de productos hasta el acceso a los mercados. La gran calidad de estos documentos los convierte en la elección preferida de muchas industrias de todo el mundo. Los miembros de ASTM son personas individuales, compañías y representantes del gobierno que contribuyen con su experiencia a influir en las normas que se establecen para sus industrias en particular. La labor de los miembros de ASTM da como resultado productos mejores, más seguros y más rentables. En pocas palabras, las normas de ASTM contribuyen a la calidad de los productos, mejoramiento de las comunicaciones y satisfacción general por parte de los consumidores.

2.4 COMPONENTES DE UN SISTEMA CONTRA INCENDIO

Un sistema contra incendio está compuesto por:

- *TUBERIA DE ACERO CEDULA 40*
- *ACCESORIOS*
- *ROCIADORES*
- *VALVULAS*
- *GABINETES CONTRA INCENDIO*
- *EXTINTORES*

Todos estos componentes utilizados en un sistema de protección contra incendios, deben estar específicamente certificados por Underwriter Laboratories (UL) y/o aprobados por Factory Mutual (FM).

Todos los materiales serán LOS COMPONENTES de calidad estándar según las normas ASTM y cumplirán con los requisitos del NFPA 13. Las marcas y modelos pueden reemplazarse por otras, siempre que cumplan con ser del mismo tamaño, ser de una calidad igual o mayor y contar con las certificaciones del caso.

2.4.1 TUBERIA DE ACERO.

Las tuberías utilizadas para las instalaciones de un sistema contra incendio serán de acero y de color superficial negro, sin costuras, de acuerdo a las normas ASTM A 795, ya que estas pueden soportar altas temperaturas de calor. Para tuberías con juntas soldadas, roscadas o ranuradas, el espesor mínimo nominal de la tubería será de cedula 40.

Esta tubería debe instalarse en forma superficial y aérea, cumpliendo con las especificaciones para tubería de agua contra incendios indicadas en la tabla 6.3.1.1 de la NFPA-13, edición 2007 o equivalente en su última edición.

Estas tuberías antes de ser instaladas deben de pasar por un proceso de arenado y pintado, con el propósito de limpieza de las tuberías y para poder llegar al espesor requerido por el ambiente de instalación y así poder evitar la corrosión de las tuberías contra incendio.

Tabla 6.3.1.1 de clasificación de las tuberías

Materiales y Dimensiones	Norma
Tuberías Ferrosas (Con y Sin Costura)	
Especificación para tubos de hierro negro y de acero con recubrimiento de zinc en caliente por inmersión (galvanizado), con y sin costura, para uso en protección contra incendios	ASTM A 795
Especificación para tubos de acero con y sin costura	ANSI/ASTM A 53
Tubos de acero forjado	ANSI/ASME B 36.10M
Especificación para tubos de acero soldados por resistencia eléctrica	ASTM A 135
Tubo de Cobre (Trafilado, Sin Costura)	
Especificación para tubos de cobre sin costura	ASTM B 75
Especificación para tubos de cobre para agua sin costura	ASTM B 88
Especificación de los requisitos generales para tubos de cobre forjado sin costura y tubos de aleación de cobre	ASTM B 251
Fundentes para aplicaciones de soldadura de tubos de cobre y aleación de cobre	ASTM B 813
Metal de relleno para soldadura con latón (Clasificación BCuP-3 o BCuP-4)	AWS A 5.8
Metal para soldar, Sección 1: Aleaciones para soldar que contienen menos que 0,2% de plomo y que tienen temperaturas de sólido mayores que 400°F	ASTM B 32
Materiales de aleación	ASTM B 446





Arenad
o y
pintado
de
tubería
s

2.4.
2

ACCES

ORIOS

Estos accesorios son utilizados para los diferentes tipos de uniones en tuberías y varían de acuerdo al tipo de unión que se desean realizar. Estas pueden ser:

- **Accesorios para juntas ranuradas**, se unirán a las tuberías por medio de acoples rígidos con sellos de caucho etileno propileno que llenen completamente la cavidad entre la tubería y el accesorio. Los accesorios serán certificados por el UL y aprobados por FM.

		
Acople ranurado rígido	Codo ranurado de 90°	Cruceta rasurada
		
Reducción concéntrica ranurada	Tee mecánica con salida roscada	Tee ranurada

- **Accesorios para juntas roscadas**, serán de hierro maleable clase 150 según ASME B 16.3.
Los accesorios para el montaje de rociadores, niples o reductores serán roscados. Todas las roscas deben de cumplir con la norma ASME B 1.20.1



- **Accesorios para juntas soldadas**, serán de acero negro, calibre 40, según ASTM A 234.

Accesorios para juntas soldadas

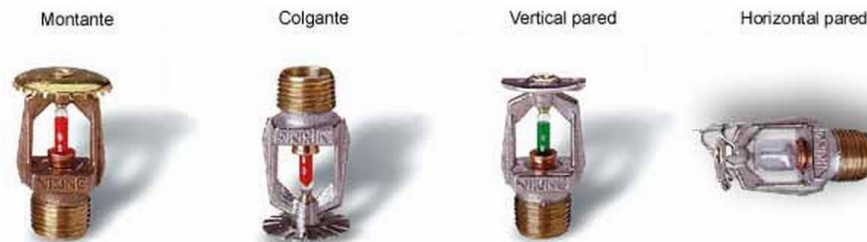


Estos accesorios y acoples tendrán una calificación de presión nominal no menos de 12 bars (175 psi) y serán de hierro dúctil de acuerdo con ASTM A536 o hierro maleable de acuerdo con ASTM A 234 y de acuerdo con ASME B 16.9.

2.4.3 ROCIADORES

Los rociadores automáticos son dispositivos que distribuyen agua automáticamente sobre un fuego en cantidad suficiente para extinguirlo totalmente o para impedir su propagación en caso de que el foco inicial estuviera fuera de su alcance o si el fuego fuese de un tipo que no se pudiese extinguir por medio del agua descargada por los rociadores. El agua pasa a las boquillas de descarga de los rociadores a través de un sistema de tuberías, generalmente suspendido o elevado, estando los rociadores conectados a intervalos a lo largo de las tuberías.

Rociadores contra incendio



2.4.4 VALVULAS

Todas las válvulas principales de alimentación y aquellas que controlan el abastecimiento a montantes o sistemas de rociadores, deben, por su construcción o ensamble con otros accesorios, indicar su posición abierta o cerrada y que estando completamente abierta no pueda ser cerrada en menos de 5 segundos. Las válvulas deben seleccionarse observando su presión de trabajo.

Las válvulas deben estar claramente identificadas mediante una tarjeta plástica o metálica que indique su posición normal de funcionamiento (normalmente abierta o cerrada) y la instalación debe hacerla accesible y fácil de operar.

Válvulas usadas en los sistemas contra incendio





2.4.5 GABINETES

Son equipos completos de protección y lucha contra incendios; se instalan de forma fija sobre la pared y están conectados a la red de abastecimiento de agua. Incluye, dentro de un armario, todos los elementos necesarios para su uso: manguera, válvula y lanza boquilla, extintor, hacha.

Es un sistema eficaz e inagotable para la protección contra incendios, que por su eficacia y facilidad de manejo, puede ser utilizado directamente por los usuarios en la fase inicial del fuego o incendio.

Estos gabinetes se clasifican en:

➤ **Clase I**

Son gabinetes equipados con Válvulas de 2 1/2" y están destinados para el uso de bomberos y personal entrenado en el manejo de chorros pesados.



➤ **Clase II**

Son gabinetes equipados con Válvulas de 1 1/2" y están destinados para el uso de los ocupantes y personal entrenado en incendios de pequeña y mediana magnitud.



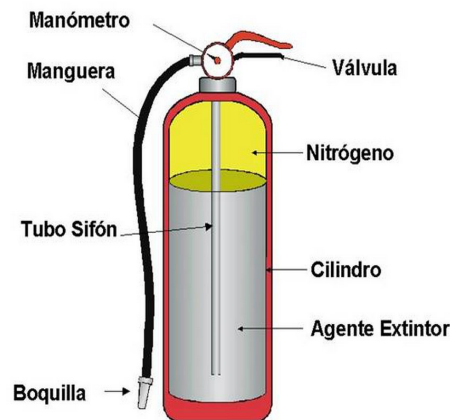
➤ **Clase III**

Son gabinetes equipados tanto con Válvulas de 2 1/2" como de 1 1/2" y están destinados para el uso de personal capacitado y para el uso de los bomberos.



2.4.6 EXTINTORES

El extintor de fuego, es un artefacto que sirve para apagar fuegos. Consiste en un recipiente metálico (cilindro de acero) que contiene un agente extintor a presión, de modo que al abrir una válvula el agente sale por una boquilla (a veces situada en el extremo de una manguera) que se debe dirigir a la base del fuego. Generalmente tienen un dispositivo para prevención de activado accidental, el cual debe ser deshabilitado antes de emplear el artefacto.



El Extintor de Incendios de Presión Permanente: es uno de los más usuales, que a su vez se presenta en tres modalidades:

1. La primera corresponde a aquellos donde el agente extintor proporciona su propia presión de impulsión, tal como los de "anhídrido carbónico".
2. La segunda está formada por aquellos en que el agente extintor se encuentra en fase líquida y gaseosa, tal como los "hidrocarburos halogenados", y cuya presión de impulsión se consigue mediante su propia tensión de vapor con ayuda de otro gas tal como *nitrógeno*, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor.
3. La tercera modalidad corresponde a aquellos en que el agente extintor es líquido o sólido pulverulento, cuya presión de impulsión se consigue mediante un gas inerte, tal como el "nitrógeno" o el "anhídrido carbónico", añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor.



Extintor portátil CO2

extintores portatiles de Polvo Químico Seco

2.5 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA RED CONTRA INCENDIO.

El objetivo del sistema de abastecimiento de agua es satisfacer los requerimientos de agua del escenario que tenga la mayor demanda combinada de los sistemas de protección instalados.

Todo sistema de abastecimiento de agua, en algún momento llega a estar fuera de servicio por razones de mantenimiento, daños a tuberías o equipos, mejoras o reubicaciones, etc. Por lo tanto, dependiendo del riesgo de incendio y de la importancia estratégica de las instalaciones o del alto potencial de peligro para la vida de los ocupantes, es una buena medida disponer de un suministro secundario de agua contra incendio, el cual debe calificar como suministro principal y debe estar ubicado separadamente del suministro principal, en lo posible.

El arreglo de equipos, válvulas, tanques y tuberías, debe ser hecho de tal manera que un simple incidente o falla no pueda afectar a los dos suministros simultáneamente.

2.5.1 FUENTES DE ALIMENTACION Y CONDICIONES DEL AGUA.

Las fuentes de alimentación, deben ser capaces de garantizar el caudal (Q) de agua requerido por los sistemas de protección contra incendio durante el tiempo de autonomía (t) mínimo necesario. Una fuente de alimentación es asimilable a una reserva de agua (R).

$$R(m3) = Q \left(\frac{m3}{h} \right) \times t(h)$$

El agua a utilizar en las instalaciones de protección contra incendios será preferiblemente dulce y limpia. No obstante, se aceptarán aguas saladas o de cualquier otro tipo si se tienen en cuenta sus características químicas para la selección de los equipos, tuberías, válvulas y accesorios que componen el abastecimiento de agua y los sistemas de protección contra incendios.

Cuando se empleen aguas que pueden ser agresivas para los componentes del abastecimiento de agua, las tuberías del mismo, en estado de reposo, se mantendrán cargadas con agua dulce no agresiva. En este caso la reposición de fugas también se realizará con agua de estas características desde una fuente de alimentación segura y fiable. Después de cada utilización se procederá al lavado y limpieza por flujo, con agua dulce, de todas las tuberías del abastecimiento de agua y de los sistemas de protección contra incendios antes de dejarse en estado de reposo.

2.5.1.1 Tipos de las fuentes de alimentación.

Los tipos de fuentes de alimentación son los siguientes:

a) Redes públicas de distribución (hidrantes)

Las redes públicas de distribución son fuentes de alimentación de agua de estructura y componentes similares a un Abastecimiento de agua privado, pero destinados a satisfacer las demandas en uno o varios usos de un número indeterminado de consumidores.

Las redes públicas pueden tener las siguientes aplicaciones:

- Suministro de agua a la red de incendios, si es capaz de garantizar las condiciones de presión y caudal necesarios en los sistemas de protección contra incendios durante el tiempo de autonomía.
- Suministro de agua a la red general de incendios, con equipo de bombeo de refuerzo, si es capaz de garantizar las condiciones de caudal necesarias en los sistemas de protección contra incendios durante el tiempo de autonomía requerido.
- Fuente de reposición de agua (sistema de agua).

b) Fuentes Inagotable

Fuentes de alimentación de agua inagotables naturales:

- Ríos
- Lagos
- Mares

Fuentes de alimentación de agua inagotables artificiales:

- Canales
- Embalses
- Pozos

Las fuentes de alimentación de agua inagotables podrán tener los siguientes usos:

- Fuentes de reposición de agua.
- Sustituto del depósito de reserva, utilizando un equipo de bombeo que aspire directamente de dicha fuente o cualquier otro sistema de impulsión válido.

c) Depósitos

Los depósitos de reserva se emplean especialmente para el almacenamiento de agua. Los depósitos pueden agruparse en los siguientes tipos:

Deposito bajo o superficie: Este tipo de depósito va asociado a un equipo de bombeo y se les denominan depósitos de aspiración.

Depósitos elevados: Son aquellos en los que existe una diferencia de altura positiva entre el nivel mínimo del agua en el depósito y los puntos de aplicación de los sistemas de protección contra incendios. También se les denominan depósitos de gravedad.

Depósitos de presión: Son depósitos cerrados, en los que la presión necesaria en los sistemas de protección contra incendios se garantiza mediante un gas, normalmente aire comprimido.

Es conveniente que los depósitos de agua destinados a la lucha contra el fuego no se empleen para ningún otro fin. El frecuente llenado del depósito, necesario cuando el agua se emplea para otros fines, es un inconveniente serio. Otra consideración importante respecto al empleo de los depósitos para más de un fin, es que al momento del incendio pudiera no haber suficiente agua disponible, en este caso el depósito no estar lleno más que raras ocasiones, ya que el uso domésticos o industriales consumirán constantemente su contenido.

2.5.1.2 Características del abastecimiento del agua.

Para el diseño y cálculo de un abastecimiento de agua, se deberán tener presentes las prestaciones del mismo (presión, caudal y tiempo) y, además, las condiciones de fiabilidad que garanticen su perfecto funcionamiento en cualquier circunstancia y ocasión. La fiabilidad se consigue en las fases de diseño e instalación y supone no sólo el empleo de materiales adecuados para este uso correctamente instalados, sino que también puede implicar el empleo de equipos redundantes que suplan los posibles fallos.

Cuando un sistema de protección contra incendios entra en demanda, el funcionamiento del abastecimiento de agua deberá ser automático. Además estarán permanentemente en disposición de empleo y no se verán afectados por la falla de suministro eléctrico en otros usos del riesgo protegido. El abastecimiento de agua estará bajo control exclusivo del usuario de los sistemas de presión contra incendios a los que alimenta, excepto en el caso de que la única fuente de alimentación existente sea la red pública de distribución.

Las válvulas de corte existente en un abastecimiento de agua permanecerán constantemente en posición abierta, para lo que se precintarán en dicha posición. Estas válvulas serán, en su totalidad, de tipo indicador, tales como las válvulas de compuerta de husillo ascendente, de poste indicador o de mariposa. El abastecimiento de agua no se verá afectado por las heladas; su temperatura será superior a 4°C en cualquier de sus componentes (tubería, agua de reserva, recintos del cuarto de bombas, etc.) o a la temperatura mínima indicada por los fabricantes de los equipos, cualquiera que sea, mayor; si no se cumple esta Condición se instalarán los sistemas adecuados para evitar la congelación. El abastecimiento de agua no contendrá ni transportará materiales sólidos que puedan obstruir las conducciones o afectar a piezas en movimiento.

2.6 ABASTECIMIENTO DE AGUA A TRAVES DE UN SISTEMA DE BOMBAS PARA LA RED CONTRA INCENDIO.

Estos sistemas están formados por equipos que tienen la misión de impulsión, garantizando el caudal y la presión necesaria en todo el sistema cuando este lo requiera.

2.6.1 BOMBAS CONTRA INCENDIO

Una bomba contra incendios es una máquina diseñada para aumentar la presión de agua y está provista de aspiración y otra de descarga capaz de suministrar un amplio volumen de agua a presión para la lucha contra el incendio. La bomba puede arrancarse manualmente aunque normalmente su arranque es automático activado a través de una caída de presión en el sistema o por apertura de un dispositivo de extinción del incendio. El arranque automático necesita un equipo de control. Los motores que mueven la bomba pueden ser eléctricos o diesel.

Las bombas contra incendios son necesarias cuando la presión requerida por el sistema de protección contra incendios es superior a la que puede proporcionar el abastecimiento de agua. Normalmente se usan dos tipos de bomba, las centrífugas que utilizan agua en carga y las bombas verticales de turbina que se abastecen de agua en estado estático, tal como un estanque.

Las bombas contra incendios normalmente se instalan en una sala específica, aunque también se pueden instalar en salas de máquinas compartidas con otros sistemas hidráulicos. Todo equipo de bombas se compone de una o dos bombas denominadas principales, más una bomba, normalmente vertical, denominada Jockey. La misión de esta última bomba es la de arrancar para restaurar la presión en el sistema, ya sea por posibles fugas o cambios de presión en el sistema. Las bombas principales son las que han de funcionar en caso de incendio. Hay diversas configuraciones para estas bombas aunque la más común es la de una bomba principal y otra en reserva por si fallara la primera. Sin embargo la norma no exige siempre esta configuración, y puede admitir una sola bomba principal. En este caso ha de instalarse una bomba diesel o una eléctrica con alimentación doble: doble acometida eléctrica, de tramos diferentes, o red del grupo electrógeno del edificio, de modo que se asegure el suministro eléctrico.

Las bombas contra incendios, salvo la bomba Jockey, se caracterizan por el hecho de que una vez que han arrancado ya no paran mediante un presostato o protección térmica en su cuadro eléctrico. Esta característica se debe a que en caso de incendio se quiere que exista agua y presión en cualquier punto que pueda ser necesario. Por ello las bombas tienen que funcionar a toda costa y no deben parar hasta que se haya resuelto el incendio, momento a partir del cual personal cualificado del edificio hará la maniobra en el propio cuadro de la bomba.

Bomba contra incendio



2.6.2 CARACTERISTICAS DE LAS BOMBAS CONTRA INCENDIO

2.6.2.1 Capacidad y presión nominal de las bombas de incendios.

Los valores de capacidad y presión nominales de las bombas de incendios deben ser los adecuados para satisfacer las demandas de caudal y presión correspondientes a la instalación de que se trate. Las bombas de incendio están calculadas para ofrecer su capacidad nominal, incluyendo un factor de seguridad 150% de la capacidad nominal y/o por lo menos 65% de la presión nominal que proporciona cierta protección en caso de que se presente una demanda superior a la prevista durante un incendio.

2.6.2.2 Potencia de las bombas de incendios.

Antes de acoplar a la bomba un motor o medio impulsor es necesario conocer la de máxima de potencia efectiva de la bomba a su velocidad nominal. Esto puede determinarse directamente a partir de la curva de potencia suministrada por el fabricante de la bomba. Las bombas de incendios típicas alcanzan su máxima potencia efectiva entre el 140 y el 170 % de su capacidad nominal.

2.6.3 COMPONENTES Y ACCESORIOS DE LAS BOMBAS

Los elementos auxiliares son indispensables para el funcionamiento completo de las bombas que suministran agua para la protección contra incendios, y su provisión u omisión no debe nunca decidirse solamente por razones de costo.

2.6.3.1. Válvulas de seguridad.

Son necesarias en la descarga de la bomba por si se produjeran presiones regulable necesitan válvulas de seguridad, así como aquellas cuya presión de aspiración más la presión de cierre (caudal cero) exceda de la presión nominal del equipo de protección al que estén conectadas.

Válvula de seguridad



2.6.3.2 Válvulas automáticas de escape de aire.

Son necesarias en la parte superior de la caja de las bombas con mando automático o a distancia. Para las bombas que se ponen en marcha solamente por medios manuales accionados dentro de la propia sala de bombas, un grupo de sombrilla puede ser suficiente. No obstante, es deseable disponer una salida de aire automática en todas las bombas que tienen la caja normalmente llena de agua.

Válvulas automáticas de escape de aire



2.6.3.3 Válvulas de seguridad de circulación.

Son necesarias en las bombas que se ponen en marcha automáticamente o por mandos a distancia. Su función consiste en abrirse a presiones ligeramente superiores a las nominales cuando el caudal es nulo o pequeño, de modo que se descargue suficiente agua para impedir el recalentamiento de la bomba. Estas válvulas no son necesarias en las bombas accionadas por motor cuya agua de refrigeración se toma de la descarga de la bomba.

Válvulas de seguridad de circulación



2.6.4 PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO.

Los dos componentes principales de las bombas centrífugas son el disco llamado impulsor o rodete y la envuelta o caja dentro de la que gira (Figura 3.3). El principio del funcionamiento es la conversión de la energía emética en energía de velocidad y de presión. La energía del motor (eléctrico, de combustión interna o turbina de vapor) se transmite directamente a la bomba por su eje, haciendo girar al rodete a gran velocidad. Los pasos de la conversión de energía varían según el tipo de bomba. Los tres tipos principales se conocen como de flujo radial, de flujo mixto y de flujo axial o propulsor; estas bombas se identifican por la dirección del flujo a través del rodete con referencia al eje de rotación (véanse las Figuras 3.3 y 3.4).

Figura 3.3

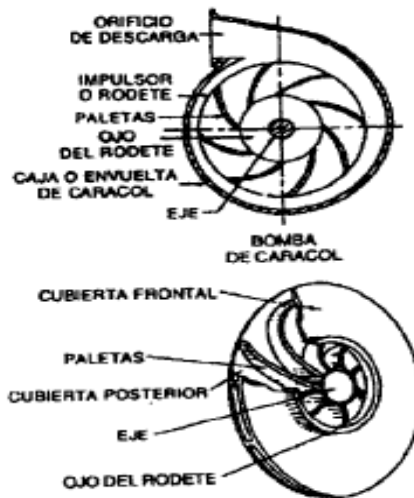
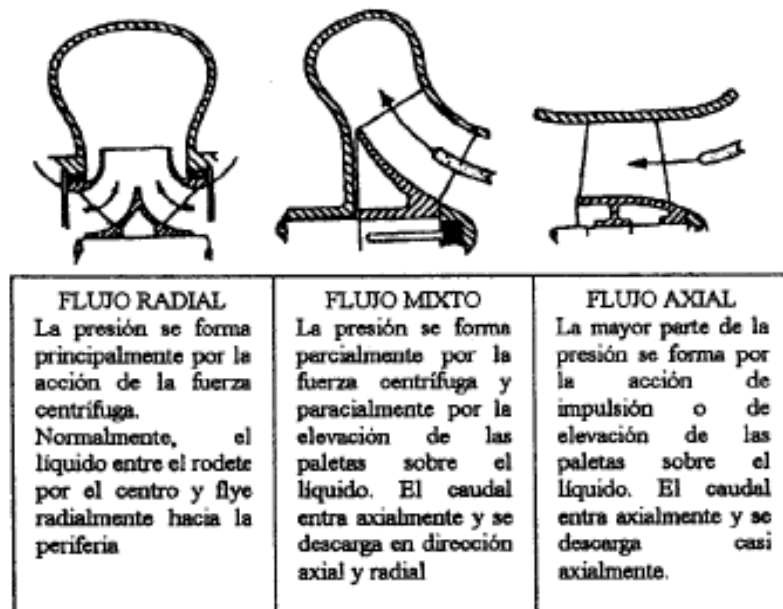


Figura 3.4



2.6.5. CLASES DE BOMBAS CONTRA INCENDIO

2.6.5.1 BOMBAS CONTRA INCENDIO EN LINEA VERTICAL

Son aquellas bombas que pueden abastecer caudales desde 50 GPM a 750 GPM, a rangos de presión desde 40 a 160 PSI. Generalmente son utilizados para usos industriales y comerciales.

Este tipo de bombas se utilizan generalmente para poder ahorrar espacio debido a su diseño compacto y son listada UL y aprobada FM según diseño NFPA 20



2.6.5.2 BOMBAS CONTRA INCENDIO DE TURBINA VERTICAL

Son aquellas bombas que pueden abastecer caudales desde 500 GPM a 4500 GPM, a rangos de presión desde 70 a 387 PSI. Generalmente son utilizados para usos industriales, comerciales y marinos.

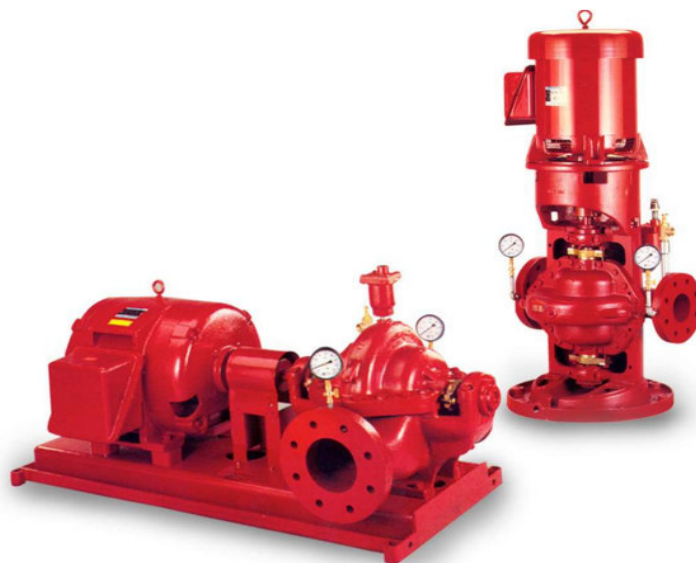
Este tipo de bombas son accionadas a combustión (Diesel) o por electricidad. Son Listadas por UL y aprobada FM según diseño NFPA 20.



2.6.5.3 BOMBAS CONTRA INCENDIO DE CARCAZA PARTIDA HORIZONTALES Y VERTICALES.

Son aquellas bombas que pueden abastecer caudales desde 250 GPM a 2500 GPM, a rangos de presión desde 40 a 245 PSI.

Este tipo de bombas son accionadas por motores eléctricos o de combustión (Diesel o gasolina) o por electricidad. Son Listadas UL y aprobada FM según diseño NFPA 20.

**2.6.6 CURVAS CARECTERISTICAS**

Las curvas características (véase la Figura 3.5) de las bombas centrífugas horizontales o de las verticales de turbina se componen de:

- Altura piezométrica total frente a descarga a curvas de presión caudal (pies de altura o libras por pulgada cuadrada de presión, galones por minuto) (metros o kg/cm^2 frente a litros/minuto).
- Potencia efectiva frente a descarga (potencia en caballos de vapor frente a galones por minuto).
- Rendimiento frente a descarga (potencia útil/ potencia empleada, frente a galones por minuto).



Figura 3.5

Curvas características típicas de bombas de incendios. Las curvas que se muestran corresponden a una bomba movida con motor de gasolina, a 2000 r.p.m., 100 libras/pulg² y 500 g.p.m. (2.000 r.p.m., 7 kg/cm^2 y 114 m^3/h) con rodete de 14 pulg (36cm) y una elevación de aspiración máxima de 6,4 pies (1,95 m). Nótese que la presión a caudal cero es de 110 libras/pulg² (7,7 kg/cm^2), la potencia máxima efectiva es de 55 HP y el máximo rendimiento se consigue al 75 % de la presión nominal y al 150 % de la capacidad nominal, a la velocidad nominal.

Estas curvas suponen que la bomba funciona a una velocidad constante igual a las revoluciones por minuto nominal. En la realidad, sin embargo, la velocidad del motor puede variar al cambiar la carga.

Los valores nominales de caudal y presión de las bombas comerciales se establecen usualmente sobre la base de su máximo rendimiento y velocidad deseable. Los rodetes o impulsores pueden calcularse para características de presión-caudal bajas, medias o muy altas, según lo requieran los distintos usos.

2.6.7 CERTIFICACION Y APROBACION DE LAS BOMBAS CONTRA INCENDIO

Las normas de la NFPA para el proyecto e instalación de los diversos sistemas de protección contra incendios recomiendan el empleo de equipo aprobado y certificado, incluyendo las bombas de incendio en las instalaciones que las necesitan.

De acuerdo con ello, el fabricante está obligado a entregar una bomba certificada o aprobada y ensayada en la fábrica, que cumpla satisfactoriamente, una vez instalada, con la norma para bombas de incendios de la NFPA.

Para obtener la certificación oficial de una bomba nueva el fabricante sus planos y condiciones técnicas al estudio y observación de un organismo de pruebas reconocido. Después de que se hayan puesto de acuerdo sobre las revisiones o correcciones que pueden ser pertinentes, es necesario que los representantes de los organismos de ensayo presencien las pruebas necesarias para la aprobación en las instalaciones del fabricante. Si los resultados son satisfactorios el nuevo modelo de bomba se incluye en las listas certificadas. Es deber del fabricante probar todas las unidades entregadas e incluir con ellas gráficos, certificados indicando las curvas de presión, de rendimiento y de potencia efectiva frente a caudales. Aunque generalmente no se incluye la curva de NPSH de la bomba debe suministrarse a petición del cliente.

Muchas de las bombas de incendio certificadas que están en uso hoy día son unidades comerciales de la máxima calidad. Estas bombas pueden ser mejoradas cuando sea necesario, así como ajustadas o acondicionadas para que cumplan con todos los requisitos exigibles para los servicios de protección contra incendio.

2.6.8 BOMBA JOCKEY.

La bomba jockey es una bomba auxiliar de pequeño caudal diseñada para mantener constante la presión en la red contra incendios y así evitar la puesta en marcha de las bombas principales en caso de pequeñas demandas generadas en la red. A diferencia de las bombas principales contra incendio, la bomba jockey si tiene parada de funcionamiento en automático una vez que se haya obtenido o regulado la presión de trabajo máxima del sistema.

Bombas de presión constante



2.7 SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMATICOS

Los sistemas de rociadores automáticos son uno de los medios más fiables para controlar los incendios. El porcentaje de eficacia de los sistemas de rociadores ha sido excelente durante más de los 100 años que llevan utilizándose. Para comprender mejor las posibilidades de estos sistemas, es esencial un conocimiento previo de sus componentes y usos.

2.7.1 DEFINICION DE ROCIADOR.

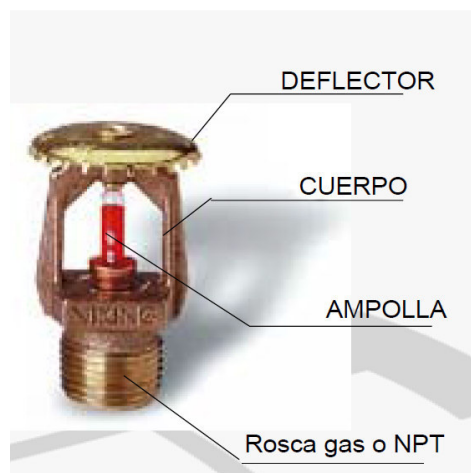
Los rociadores son dispositivos automáticos específicos diseñados para que el agua sea proyectada y distribuida en la zona incendiada uniformemente como efecto de lluvia. La activación de este dispositivo de extinción se debe a la detección realizada por un elemento termo sensible (fusible o ampolla) el cual se funde al alcanzar una temperatura prefijada en la zona de cobertura, ocasionando que el mecanismo se libere y permita el paso del agua. El rango de temperaturas suele oscilar entre los 55 °C y 250 °C. Los acabados con los que se presentan estos rociadores son de bronce, cromados y de color blanco.

Cada rociador es probado y listado para uso en sistemas contra incendios y tiene un único K factor, o coeficiente de descarga, que es calculado para cada rociador con la finalidad de calcular el flujo y la presión del agua descargada de los aspersores. Es por ello que es necesario seleccionar el modelo específico del rociador, antes que la presión deba ser calculada.

Los componentes principales son:

- cuerpo del rociador: es el soporte del resto de elementos.
- dispositivo de salida del agua: facilita la llegada del agua hasta el deflector.
- elemento termo sensible (ampolla): cuando el calor generado por el fuego alcanza la temperatura de activación (normalmente entre 55 °C y 250 °C), se funde y provoca la abertura del rociador, generando la descarga del agua.
- deflector: son de diseños variados en función de cómo se quiere proyectar el agua (gota fina o gorda, lluvia, inundación) o su instalación (colgante, montante, de pared, oculta)
- accesorios:
 - Embellecedores: facilitan su integración estética en el entorno.
 - Jaula de protección: protege al equipo de golpes, impactos, sustracciones, sabotajes, etc.
 - Armario de repuestos: debe contener un número suficiente de dispositivos para reponer de inmediato tras un incendio o avería.

Componentes de un rociador



Accesorios para rociadores



2.7.2 FUNCIONAMIENTO DE UN ROCIADOR

El rociador tiene un orificio de salida de agua taponeado de forma segura. El tapón esta sostenido por un mecanismo de dos brazos, los cuales están ensamblados mediante un fusible formado por dos placas metálicas unidas por una soldadura.

En caso de incendio, el calor generado funde la soldadura. Las dos placas quedan sueltas y la presión de agua sobre el tapón desarma el mecanismo de sujeción, expulsando el mismo. El chorro de agua sale por el orificio y pega contra el deflector, el cual está especialmente diseñado para distribuir el chorro de agua en forma de lluvia, la cual el 100% se dirige al foco del incendio. Cada rociador posee su propio fusible, por lo tanto solo se disparan las que son calentadas suficientemente por el incendio.

Activación de un rociador



2.7.3 TIPO DE ROCIADORES

Existen muchos tipos de rociadores que se pueden clasificar de acuerdo a su temperatura de activación, rapidez de apertura, tamaño del orificio de descarga, caudal del rociador, tipo de elemento fusible, forma de aplicación del chorro, área de cobertura del chorro de agua, entre muchos otros factores que intervienen durante el análisis de riesgos y diseño del proyecto por el especialista.

2.7.3.1 POR SU RAPIDEZ DE APERTURA.

➤ *ROCIADOR DE RESPUESTA RAPIDA.*

Son rociadores que están diseñados para reaccionar rápidamente ante el incremento del calor.

Quick Response



➤ *ROCIADOR DE APERTURA DE RESPUESTA ESTÁNDAR*

Son rociadores que reaccionan más lentamente ante la exposición de calor.

Standard Response



2.7.3.2 POR EL TAMAÑO DE SU ORIFICIO DE DESCARGA.

Rociador de Orificio Pequeño

Son rociadores con un orificio de descarga entre $\frac{1}{4}$ " y $\frac{7}{16}$ "

Rociador de Orificio Estándar.

Son rociadores con un orificio de descarga de $\frac{1}{2}$ "

Rociador de Orificio Grande.

Son rociadores con un orificio de descarga de $\frac{17}{32}$ "

Rociador de Orificio Extra Grande.

Son rociadores con un orificio de descarga de 5/8"

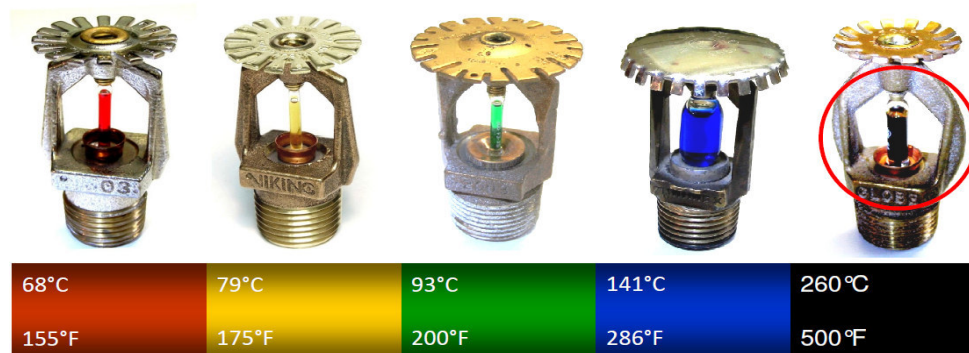
Rociador de Orificio Muy Grande.

Son rociadores con un orificio de descarga de 3/4"



2.7.3.3 SEGÚN SU ELEMENTO FUSIBLE.

El bulbo no está completamente lleno con el líquido y existe un pequeño espacio que es ocupado por una burbuja de aire. El líquido se expande haciendo desaparecer la burbuja de aire. Si el calor continúa expandiendo el líquido, el vidrio se rompe liberándose el tapón y posibilitando la descarga a través del conducto del rociador.



2.7.3.4 SEGÚN LA FORMA DE SU POSICION.

➤ *Rociador Pendiente (UP RIGTH)*

Es en el cual el chorro se descarga en la misma dirección que el flujo de agua y forma una sombrilla de 360°



➤ *Rociador Montante*

El chorro se descarga en dirección opuesta al flujo del agua y forma una sombrilla de 360°



➤ *Rociador de Pared o Laterales*

El chorro que se descarga forma un ángulo de 180°



2.7.4 TIPO DE SISTEMA DE ROCIADORES.

Existen cinco clasificaciones básicas de sistemas de rociadores automáticos. Cada tipo de sistema incluye la tubería necesaria para transportar el agua desde la fuente de suministro hasta estos rociadores, montados sobre la tubería, en la zona de protección.

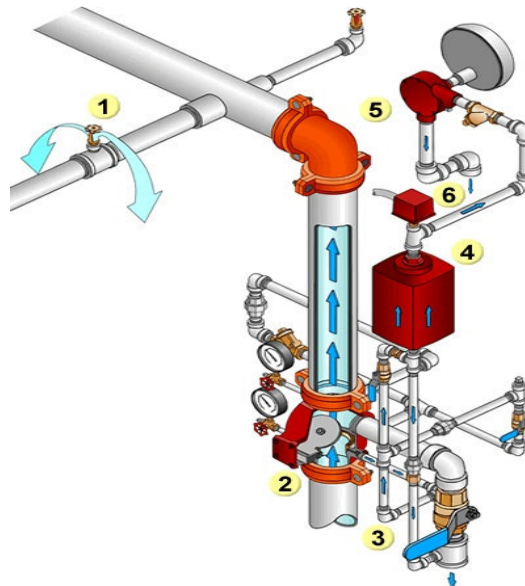
Estos cinco principales sistemas son:

- Sistema de Tubería Húmeda
- Sistema de Tubería Seca.
- Sistema de Diluvio.
- Sistema de Acción Previa
- Rociadores de Espuma.

2.7.4.1 SISTEMAS DE ROCIADORES DE TUBERÍA HUMEDA O MOJADA

En estos sistemas los rociadores automáticos están acoplados a una red de tuberías que contienen, en todo momento, agua a presión. Cuando uno o varios rociadores se abren, el agua fluye inmediatamente. Es el sistema más utilizado, aproximadamente en un 75% de los casos, por ser el de más rápida actuación y casi no precisar de mantenimiento. La única limitación en su implantación es en riesgos que puedan estar sometidos a heladas.

En estos sistemas, las tuberías se encuentran permanentemente llenas de agua a presión, tanto antes, como después de la válvula de control de alarma de la instalación. Los sistemas de tubería mojada solamente pueden instalarse en locales en los que ningún momento exista el peligro de que se congele el agua en el interior de las tuberías.

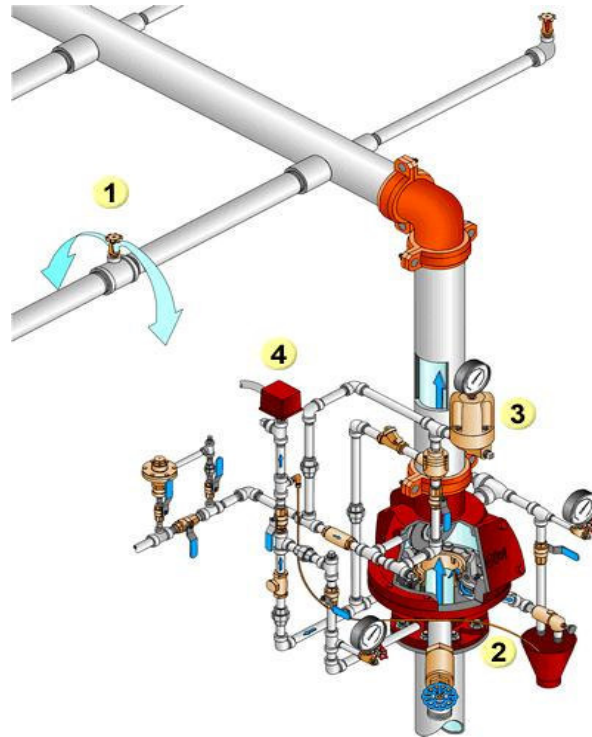


Cuando un rociador (1) se abre en un sistema de tubería mojada, el agua que fluye levanta la clapeta de la válvula de alarma (2) y pasa a través del circuito de alarma (3) a la cámara de retardo (4). Desde la cámara de retardo, el agua llega a la alarma hidromecánica (5) y/o al presostato opcional (6) el cual activa una campana eléctrica de alarma.

Los presostatos pueden ser conectados para activar la alarma con circuitos normalmente abiertos o normalmente cerrados.

2.7.4.2 SISTEMA DE ROCIADORES DE TUBERÍA SECA

El sistema de tubería seca se instala frecuentemente en áreas sometidas a bajas temperaturas con riesgo de heladas, tales como almacenes sin calefacción y muelles de carga. El funcionamiento del sistema es similar al de tubería mojada, excepto que la tubería, está cargada con aire comprimido o nitrógeno en lugar de agua. La totalidad del sistema está diseñado para permitir un rápido y sencillo mantenimiento, que gracias a su construcción, rara vez será necesario. Todos los componentes de este sistema son de acción rápida, sólidos y suficientemente duraderos como para proporcionar muchos años de funcionamiento fiable.



Cuando un rociador (1) se activa en un sistema de tubería seca V, la pérdida de presión permite la apertura de la clapeta de la válvula (2) llenando el sistema con agua. En sistemas grandes, se puede incorporar un acelerador (3) para incrementar la velocidad de apertura de la válvula seca. El flujo de agua desde la cámara intermedia de la válvula puede: activar un presostato (4) que haga sonar una alarma eléctrica, operar una alarma hidromecánica, o ambas simultáneamente.

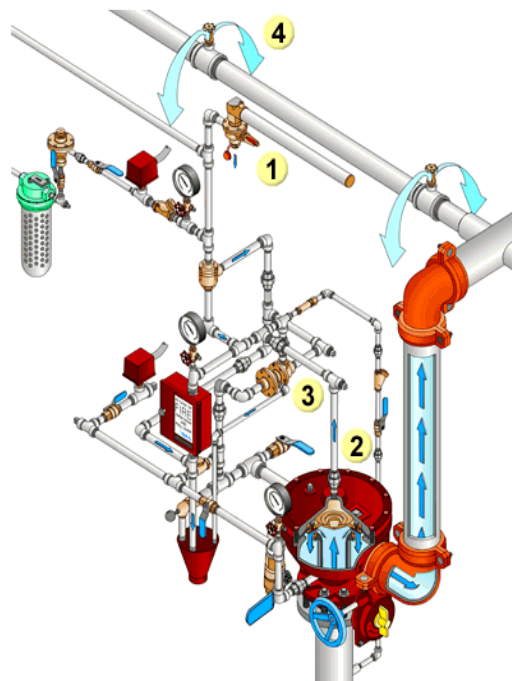
2.7.4.3 SISTEMAS DE ROCIADORES DE DILUVIO

La instalación de los sistemas de diluvio es similar a los de tubería mojada o tubería seca, con dos importantes diferencias:

- A. Se utilizan rociadores estándar, con la característica de que siempre están abiertos. Se les ha retirado sus elementos de disparo de forma que cuando la válvula de control se abre, el agua fluye por todos los rociadores a la vez que inundan el área con agua.
- B. La válvula de diluvio está normalmente cerrada. La válvula se abre por activación de un sistema independiente de detección.

Estos sistemas están diseñados fundamentalmente para la protección de locales u objetos especiales en los que se prevean fuegos intensos y de propagación muy rápida donde sea preciso aplicar agua en toda la zona afectada, permitiendo el paso del agua a la red de rociadores abiertos o pulverizadores en media o alta velocidad.

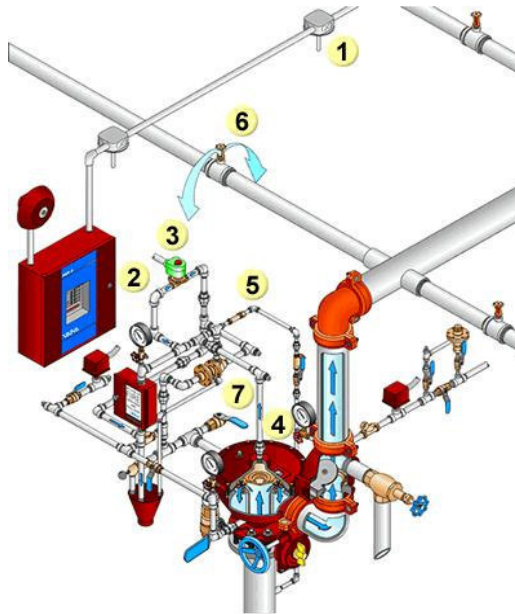
Protección para riesgos extra como Hangares de Aeronaves y Plantas Petroquímicas



- Cuando se activa el detector (1) a causa de un incendio, se libera la presión del sistema de actuación hidráulico o neumático, la presión en la cámara de cebado (2) de la válvula de diluvio disminuye permitiendo su apertura. (Los detectores eléctricos pueden ser utilizados para activar una electroválvula en el circuito, y causar el mismo efecto). La válvula de alivio activada por presión (3), asegura la continuidad del venteo. Las alarmas se activan una vez que el agua es descargada a través de los rociadores o las boquillas (4).
- Suministro de aire.
- Se dispone opcionalmente de trim premontado, lo que facilita una instalación sin posibilidades de error. La válvula de diluvio puede ser montada en cualquier posición.

2.7.4.4 SISTEMA DE ROCIADORES DE PREACCION

Un sistema de acción previa está constituido por un sistema de rociadores automáticos y un sistema de detección de incendios situados en los mismos locales. Los detectores reaccionan antes que los rociadores, originando la apertura de una válvula automática de acción previa que permite el paso del agua a la red de tuberías de los rociadores, antes de que funcione el primer rociador.



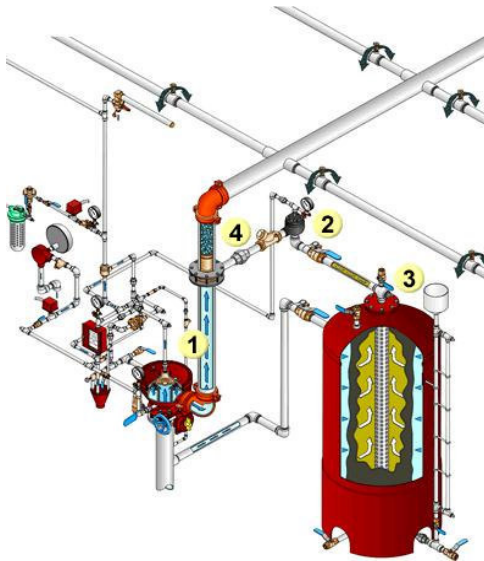
Cuando el fuego activa el detector (1), se envía una señal al Panel de Control Par-3(2). Este envía las señales de alarma correspondientes y, al mismo tiempo, activa la válvula de solenoide (3). La cámara de cebado (4) de la válvula de diluvio pierde aire a mayor velocidad de la que entra por el orificio de restricción (5), permitiendo que la válvula se abra. El agua se distribuye por las tuberías pero no se descarga hasta que algún rociador (6) se dispara. La válvula de alivio por presión (7) mantiene la cámara de cebado sin presión una vez disparado el sistema.

Los sistemas de pre acción Viking pueden ser equipados con sistemas de detección eléctricos (como en la figura) o neumáticos, y pueden ser configurados sin interbloqueo, o con interbloqueo simple y doble.

2.7.3.5 SISTEMAS DE ROCIADORES DE ESPUMA

Los sistemas de rociadores de espuma son similares a los sistemas de rociadores de diluvio, salvo que descargan espuma por rociadores abiertos. Se utilizan rociadores especiales abiertos, capaces de aspirar aire y mezclarlo con el espumante para producir una manta de espuma. Se utiliza un dosificador para inyectar el espumógeno en el abastecimiento de agua y crear el caudal de espumante. El sistema se activa generalmente a través de detectores de calor manualmente. Los sistemas de rociadores de espuma se utilizan principalmente para proteger riesgos con presencia de líquidos inflamables, tal como almacenado y manejo de derivados del petróleo y protección de hangares de aeronaves.

Los sistemas de rociadores de espuma están diseñados para proporcionar una descarga de espuma durante un tiempo predeterminado. Cuando el abastecimiento de espumógeno se acaba, el sistema continúa descargando sólo agua. La cantidad de espumógeno y por tanto la duración de la descarga de espuma, se determina en función de la gravedad del riesgo.



En el momento en que se activa un detector, la válvula principal del sistema (1) se abre debido a la pérdida de presión en la cámara de cebado.

Esta pérdida de presión, es detectada también por la cámara de cebado de la válvula de control de espumógeno recubierta con Halar (2), permitiendo que ésta se abra simultáneamente, y haciendo que el espumógeno se introduzca en el sistema de rociadores.

Al mismo tiempo, en el tanque de diafragma (3) se presuriza la cavidad entre la pared interior del tanque y la membrana, lo que fuerza al espumógeno a que salga hacia el proporcionador (4).

El paso del agua por la zona venturi del proporcionador causa una caída de presión controlada que extrae el espumógeno y lo mezcla con el agua en la proporción establecida.

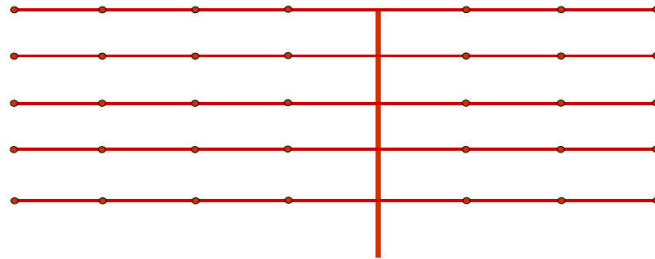
A partir de ese momento, la solución espumante pasa al sistema descargándose por las boquillas o los rociadores abiertos.

2.7.5 TIPOS DE REDES DE ROCIADORES

La mejor configuración de los sistemas comúnmente usado para sistemas de rociadores son los tipos árbol, tipo malla, tipo anillo. Las configuraciones son seleccionadas en consideración de la geometría de la construcción y de la ventaja del potencial hidráulico.

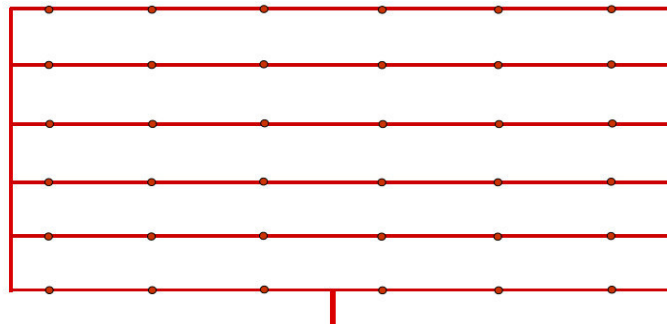
2.7.5.1 SISTEMA TIPO ARBOL: es un sistema de subdivisión de ramas de rociadores que son alimentados por una tubería principal que abastece de agua a todas las ramas, las ramas deber de ser distribuidos a fin de que estas este en forma equidistante de los extremos.

Red tipo árbol



2.7.5.2 SISTEMA TIPO MALLA: una malla es un sistema de subdivisión de líneas de interconexión que se conectan en ambos de sus extremos hacia las líneas principales de alimentación. Una red puede ser utilizada solo para los sistemas de tubería húmeda con el fin de proporcionar una ventaja en los sistemas hidráulicos, ya que el flujo de agua que circula a través de las tuberías se reparte en más de una dirección.

Red tipo malla



2.7.5.3 SISTEMA TIPO ANILLO: es un sistema que conecta las tuberías principales a dos o más direcciones.

2.7.6 ESPACIAMIENTO ENTRE ROCIADORES

El fin principal de la selección de los puntos de emplazamiento y de las distancias entre rociadores es garantizar que no quede ningún espacio carente de protección donde pueda declararse un incendio, por muy inesperado que sea. En otras palabras, sea cual sea el punto donde se declare un incendio debe haber uno o más rociadores que entren en acción inmediatamente y descarguen agua sobre el foco del fuego incipiente cuando su calor les alcance. Más aun, sea cual sea la dirección en que el fuego se propague, deberá encontrar otro rociador en su camino que le cierre el paso.

2.7.7 DETERMINACION DEL AREA PROTEGIDA DE CADA ROCIADOR

Cada clasificación de ocupancia para un sistema de protección contra incendios tiene una área limite, esta limitación es impuesta por la NFPA 13, e indica que para riesgo Ligero y Ordinario, el área máxima de protección debe de ser 52000 ft².

El área máxima de un rociador sigue la siguiente formula

$$A = S \times L$$

Donde:

A= área cubierta por el rociador en ft².

S= distancia entre rociadores sobre una misma línea, en pies.

L= distancia entre ramas de rociadores.

2.7.8 PRESION MINIMA DEL ROCIADOR

Es determinada por la fórmula:

$$Q = K \sqrt{P}$$

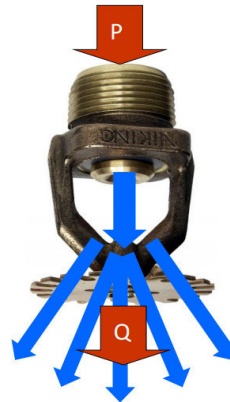
Donde:

Q= Caudal del rociador.

P= Presion del rociador

K= factor del rociador

Cada rociador es probado y listado para uso en sistemas contra incendio y tiene un único K-factor o coeficiente de descarga que es calculado para cada rociador, es por ello que es necesario seleccionar el modelo específico del rociador, antes de que la presión deba ser calculada.



CAPITULO III

DESCRIPCION ARQUITECTONICA DEL SUPERMERCADO PLAZA VEA.

3.1 UBICACION.

Plaza vea supermercados se encuentra ubicado en la Calle Centenario cruce con Jr. Huaraz en el distrito de Breña, Departamento y Provincia de Lima.

Esta edificación se encuentra establecida dentro de un área total de 5963.60 metros cuadrados y está conformado por distintos ambientes tales como áreas de comercio, almacenes, salas técnicas y tiendas articuladas por recorridos peatonales que clasifican a este tipo de edificación como un Centro Comercial, de acuerdo a la clasificación indicada en la Norma A.070 (artículo 2) del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Dentro de esta tienda comercial encontramos productos de diferentes tipos, ya sea de exhibición o de almacenamiento, los cuales se agrupan en diferentes clases de acuerdo a su composición.

3.2 CLASES DE MERCANCIAS.

Las Clases de mercancías se clasifican en:

- **CLASE I.** una mercancía clase I deberá definirse como un producto no combustible que cumpla con unos de los siguientes criterios.

- Que este ubicado directamente en palets de madera
- Que este ubicado en cajas de cartón corrugado.

Ejemplos de productos clase I:

- Bebidas alcohólicas en cajas de cartón o en cajas que no sean de cartón.
- Electrodomésticos grandes (cocinas, refrigeradoras)
- Baterías con celdas secas.
- Botellas, jarras vacías en cajas de cartón.
- Pescados o productos de pescados congelados. Comida enlatada, entre otros.

- **CLASE II:** una mercancía Clase II deberá definirse como un producto no combustible que esta en canastas de madera, en cajas de cartón corrugado o en material de embalaje combustible equivalente con o sin palets.

Ejemplos de producto clase II:

- Artículos horneados.
- Productos farmacéuticos.
- Productos de carne congeladas en bandejas de plásticos.
- Comidas congeladas en cajas de cartón.
- Productos de madera.

- **CLASE III:** una mercancía Clase III deberá definirse como un producto formado de madera, papel, fibras naturales o plásticos, con o sin cajas de cartón.

Ejemplos de producto clase III:

- Aerosoles, en cajas de carton o en cajas que no sean de carton.
- Caramelos, dulces, chicles, chocolates empacados en cajas de carton.
- Algodón, pañales.
- Productos de tabaco.

- Colchones y tejidos.

➤ **CLASE IV:** una mercancía Clase IV deberá definirse como un producto, con o sin palets que cumpla uno de los siguientes criterios:

- Construido parcialmente o totalmente con plásticos Grupo B
- Consiste de materiales plásticos Grupo A

Ejemplos de producto clase IV:

- Mueble de madera con cobertura de plásticos.
- Esmalte de uñas, pinturas en latas en cajas de cartón.
- Fósforos empacados en cajas de cartón, papel en rollos en estantería, productos farmacéuticos.
- Tejidos, telas en cajas de cartón o sin cajas.

Así mismo de acuerdo a las instalaciones donde estas clases de productos misceláneos se exhiben o se almacenan, generan un tipo de riesgo de acuerdo al grado de combustibilidad que puedan tener, es por eso que la norma NFPA 13 reconoce tres clases diferentes de actividades, desde el punto de vista de la evaluación de riesgos.

3.3 CLASES DE RIESGO.

Las tres clases principales son:

- Riesgos leves o ligeros
- Riesgos Ordinarios y
- Riesgos altos o Extraordinarios.

➤ ***Riesgos leves o ligeros.***

Se presentan en instalaciones donde la cantidad y/o combustibles de los materiales contenidos son bajos y se esperan fuegos con radios relativamente bajos de liberación de calor.

Aplicaciones: oficinas, hospitales, museos, restaurantes, viviendas, iglesias, teatros y auditorios.

➤ ***Riesgos Ordinarios.***

Estos riesgos se dividen en:

- Riesgos Ordinarios (Grupo I)

Se presentan en instalaciones donde la combustibilidad es baja, la cantidad de combustible es moderada, el almacenamiento de materias no excede los 2,7 m de altura y se esperan fuegos con radios moderados de liberación de calor.

Aplicaciones: En playas de estacionamiento, lavanderías, restaurantes (área de servicio), panaderías, fábrica de bebidas, fábrica de vidrios.

- Riesgos Ordinarios (Grupo II)

Se presentan en instalaciones donde la cantidad y combustibilidad de los materiales contenidos es moderada a alta, el almacenamiento de materiales no excede los 3.7 m de altura y se esperan fuegos con radios altos de liberación de calor.

Aplicaciones: En bibliotecas, plantas químicas, tiendas de comestibles, telas y cueros, almacenamiento de papeles y manufacturas.

➤ **Riesgos Altos o Extraordinarios.**

Se presentan en instalaciones donde la cantidad y combustibilidad de los materiales contenidos es muy alta y se encuentran presentes líquidos combustibles e inflamables, polvos u otros materiales, introduciendo la posibilidad de incendios de rápido desarrollo con altos radios de liberación de calor.

Estos se dividen en:

- Riesgos Altos (Grupo I)

Se presentan en instalaciones donde poco o ningún líquido inflamable o combustible está presente.

Aplicaciones: En hangares de aviones, imprentas, tapicerías con espuma plástica, fábrica de telas sintéticas o de algodón.

- Riesgos Altos (Grupo II)

Se presentan donde están presentes cantidades moderadas o sustanciales de líquidos inflamables o combustibles.

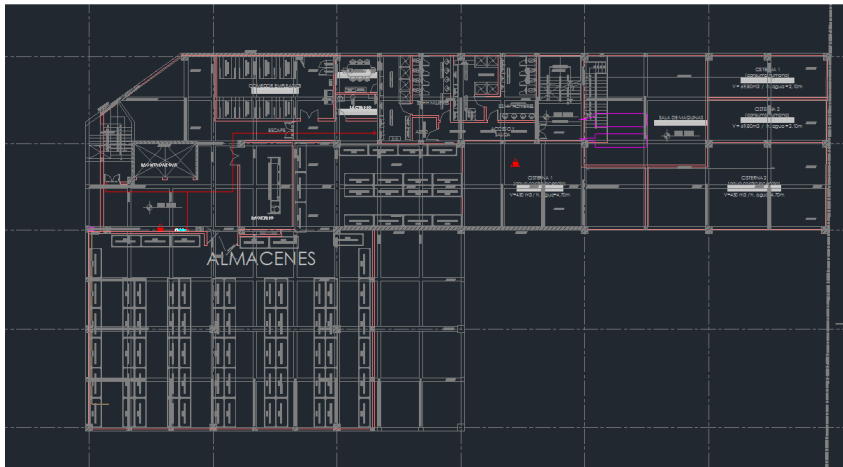
Aplicaciones: En procesos con líquidos inflamables pulverizados, fábricas de plásticos y llantas de caucho, limpieza de solventes y barnizados y pinturas por inmersión.

3.4 AMBIENTES DEL SUPERMERCADO.

Dentro del Supermercado podemos apreciar los siguientes ambientes:

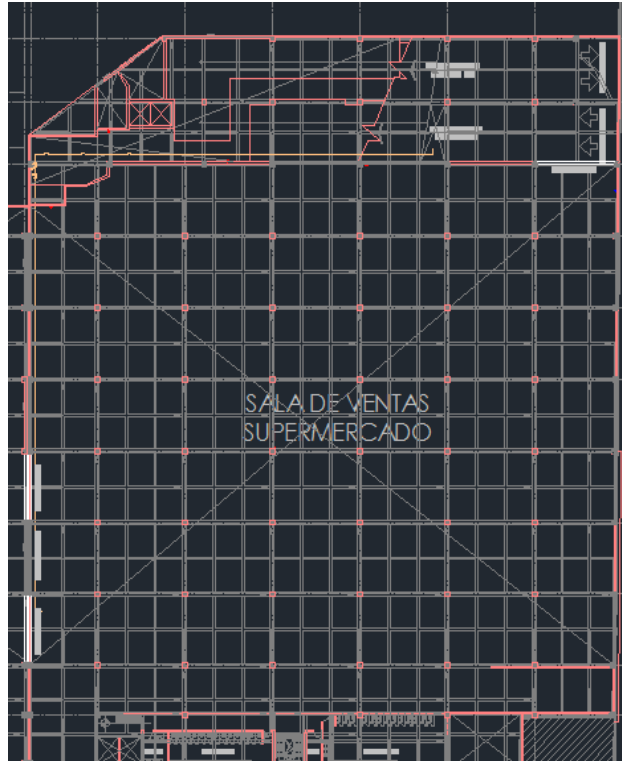
- Ambiente 1: Este ambiente se encuentra ubicado en el sótano y está comprendido por el área de almacenes de la tienda y cuyos arreglos de almacenamiento que manejan lo realizan a través de racks y cuyos productos son del tipo I, II, II Y IV.

Almacén del Supermercado



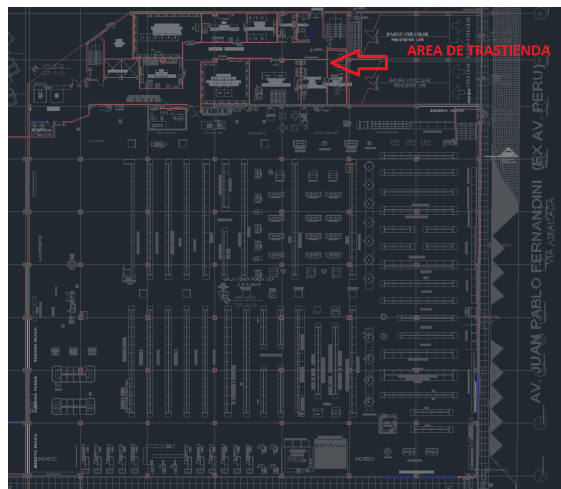
- Ambiente 2: Este ambiente se encuentra ubicado en el primer nivel del supermercado y está comprendido por el área de ventas de la tienda, área en la cual se realizan actividades de ventas y exhibición de los distintos productos de clase I, II, III y IV y que estarán colocados a través de estantes y racks.

Tienda del Supermercado



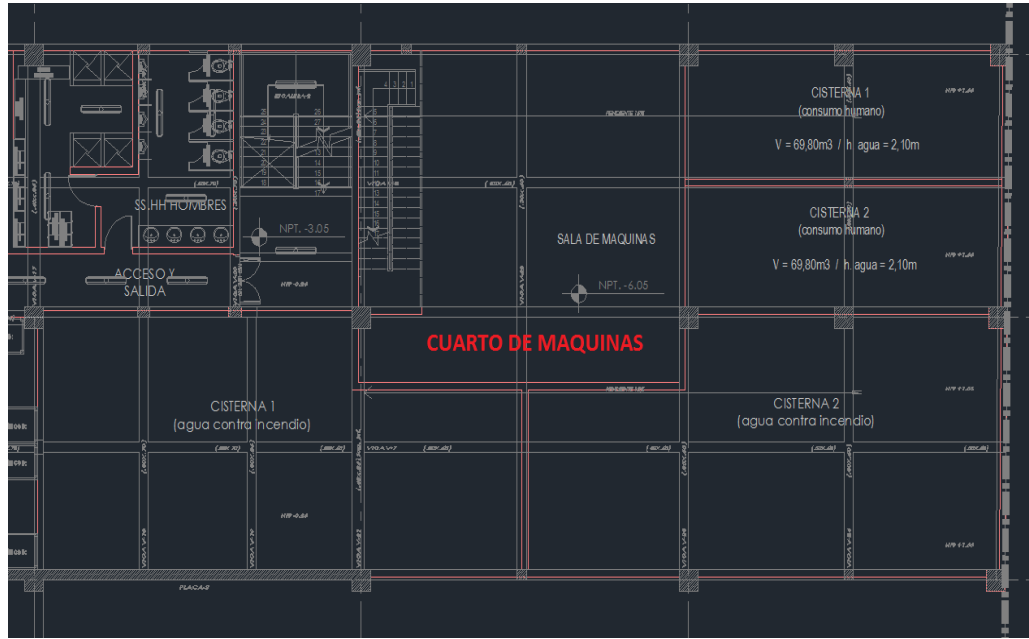
- Ambiente 3: Este ambiente se encuentra ubicada en el primer nivel, en la parte trasera de la tienda del supermercado y está comprendido por el área de trastienda, que abarca corredores técnicos, patio de carga y recepción de mercadería.

Trastienda del Supermercado



- Ambiente 4: este ambiente está comprendido por el cuarto de bombas o sala de máquinas, la cual se encuentra ubicado en el área del sótano con un nivel de -6.0 metros y está instalado de manera adyacente a las cisternas de agua contra incendio, la cual tiene que estar al mismo nivel del piso terminado del cuarto de bombas y ha sido dimensionada en función del mayor consumo de agua.

Cuarto de bombas del supermercado



CAPITULO IV

CALCULO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIO A TRAVES DEL SOFTWARE ELITE FIRE

En general, para poder dimensionar un sistema de seguridad contra incendio se debe determinar el tipo de riesgo de cada zona perteneciente al Supermercado Plaza Vea, para ello se debe de realizar una inspección a cada ambiente a fin de poder tener conocimientos de los tipos de materiales, equipos que se podría tener, así como las cantidades de algún tipo de material inflamable que genere un riesgo mayor de propagación de incendio.

En el caso de zonas empleadas como almacén es importante conocer cómo y qué tipo de apilamiento de los insumos y materiales se va a usar, ya que de esto depende la dinámica del fuego, que se puede producir.

Una vez determinado las ocupancias, se deben clasificar las mismas a fin de determinar el tipo de riesgo de incendio que representan al Supermercado. Este paso es muy importante, ya que de esto depende el volumen de agua necesario que se requerirá para sofocar un posible incendio.

Es necesario de que cada zona del Supermercado sea analizada, calculada, dimensionada y protegida, es sumamente importante que los sistemas sean sometidos a cálculos hidráulicos que permitan determinar la presión requerida por el equipo abastecedor de agua, que los sistemas de rociadores optimizan su funcionamiento de acuerdo a presiones mínimas, las mismas que varían de acuerdo al tipo de rociador empleado.

Cuando se realicen los cálculos hidráulicos es importante considerar las perdidas por fricción, así como las pérdidas de presión por cambio de nivel en las alturas, es necesario tener como parámetros limitante a la velocidad de flujo, la misma que por recomendación practica para estos casos no se debe de exceder los 7.5 metros/ segundo, ya que si se excediera del mismo se provocaría vibraciones y calentamientos que podrían producir algún tipo de daños a la tubería que transporta el fluido y a las fijaciones.

Cuando se realice el cálculo hidráulico sobre la zona y el área más desfavorable se debe de tener en cuenta que no siempre se encuentra en el lugar más alejado ya que físicamente el área de mayor riesgo se puede encontrar muy cerca al equipo de impulsión del agente extintor.

Para el diseño del sistema contra incendio se usara el software ELITE FIRE, teniendo en cuenta los requerimientos y características necesarias que cumplan

SOFTWARE ELITE FIRE.

El programa Elite Fire realiza todos los cálculos hidráulicos exigidos por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA 13). Elite también estima los requerimientos de rociadores, calcula el tamaño óptimo de tubería, y automáticamente realiza un análisis rapidamente. Este software puede manejar todo tipo de sistemas de rociadores (árboles, rejillas y mallas) con hasta 1.000 o más aspersores y tuberías.

ELITE FIRE calcula el flujo de agua en gpm y la velocidad a través de todas las secciones de tubería, el flujo y la presión residual gpm en cada cabeza de aspersor, las pérdidas de presión incurridos en cada sección de la tubería debido tanto a la fricción y los cambios de altura, la presión máxima demanda del sistema, y el total de agua gpm exigida por el sistema. El resultado se presenta en un informe que sirve para ayudar tanto al diseñador como para el que lo revisa.

Este software utiliza la técnica de solución de matriz Newton Raphson, que es un método de sucesiones de aproximaciones continuas, para resolver redes de tuberías, donde cada tubo se define a fluir de acuerdo con la fórmula de Hazen Williams. Los cálculos son muy rápidos y precisos.

4.1 PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL CALCULO HIDRAULICO.

Para la elaboración del cálculo hidráulico utilizando el software ELITE FIRE, hay que seguir los siguientes pasos.

- Evaluar los riesgos.
- Seleccionar de la densidad hidráulica.
- Seleccionar el área hidráulicamente más remota.
- Distribuir la red de rociadores en la zona hidráulicamente más remota.
- Determinar la longitud del área del diseño.
- Determinar la cantidad de rociadores en la longitud de diseño.
- Distribuir y obtener el número de rociadores en el área de diseño.

4.1.1 EVALUACION DE RIESGOS.

La correcta selección de la clasificación de la ocupación dentro del Supermercado Plaza Vea, es la base primordial para realizar cálculos hidráulicos confiables de acuerdo al riesgo de la construcción. La selección cuidadosa de la ocupación es la decisión más importante de un Diseñador de Protección Contra Incendios, ya que él, es el responsable de dar garantía de que la ocupancia ha sido correctamente evaluada e identificada.

De acuerdo a ello realizamos la identificación del tipo de riesgo a los ambientes que demanden mayor probabilidades de siniestros.

- **Riesgo del ambiente 1 (Área de almacén):**

Las condiciones de almacenaje son

- Tipo de almacenaje: productos misceláneos de clase I, II, III, IV, almacenados en racks.
- Máxima altura de almacenaje: 3 metros

Características del Tipo de ocupancia:

El tipo de almacenamiento que maneja los almacenes de la tienda son mediante racks y los productos que almacenan son de clase I, II, III y IV.

Los criterios de protección dados para el almacén están limitados a la altura de almacenamiento, el cual está dado por una altura que no excede a la de 3.00 metro, siendo esta la distancia máxima desde el nivel del piso hasta la parte más alta de almacenamiento. Bajo estas condiciones y de acuerdo al artículo 5.3.2 y la tabla 13.2.1 de la norma NFPA 13, las ocupancias del área del almacén se clasifica como RIESGO ORDINARIO GRUPO 2 (OH 2).

Ver cuadros adjuntos.

- **Riesgo del ambiente 2 (Área de ventas):**

Las condiciones de almacenaje son.

- Tipo de almacenaje: productos misceláneos de clase I, II, III, IV, almacenados en estanterías y racks.
- Máxima altura de almacenaje: 3 metros.

Características del Tipo de ocupancia:

De acuerdo al artículo 5.3.2 de la norma NFPA 13, las ocupancias del área de ventas del supermercado se clasifican como RIESGO ORDINARIO GRUPO 2 (OH2)

Capítulo 5 de la NFPA 13**Capítulo 5 Clasificación de las Ocupaciones y Mercancías****5.1* Clasificación de Ocupaciones.**

5.1.1 La clasificación de ocupaciones en esta norma deberá referirse únicamente a los requisitos de diseño, instalación y abastecimiento de agua de los rociadores.

5.1.2 La clasificación de las ocupaciones no deberá pretender ser una clasificación general de los riesgos de ocupación.

5.2* **Ocupaciones de Riesgo Ligero.** Las ocupaciones de riesgo ligero deberán definirse como las ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la cantidad y/o combustibilidad de los contenidos es baja, y se esperan incendios con bajos índices de liberación de calor.

5.3* Ocupaciones de Riesgo Ordinario.

5.3.1* **Riesgo Ordinario (Grupo 1).** Las ocupaciones de riesgo ordinario (Grupo 1) deberán definirse como las ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la combustibilidad es baja, la cantidad de combustibles es moderada, las pilas de almacenamiento de combustibles no superan los 8 pies (2,4 m), y se esperan incendios con un índice de liberación de calor moderado. Los almacenamientos dedicado y misceláneo deberán protegerse de acuerdo con el Capítulo 12 y el Capítulo 13 según sea aplicable.

5.3.2* **Riesgo Ordinario (Grupo 2).** Las ocupaciones de riesgo ordinario (Grupo 2) deberán definirse como las ocupaciones o partes de otras ocupaciones donde la cantidad y combustibilidad de los contenidos es de moderada a alta, donde las pilas de almacenamiento de contenidos con un índice de liberación de calor moderado no superan los 12 pies (3,66 m), y las pilas de almacenamiento de contenidos con un índice de liberación de calor elevado no superan los 8 pies (2,4 m). Los almacenamientos dedicado y misceláneo deberán protegerse de acuerdo con el Capítulo 12 y el Capítulo 13 según sea aplicable.

Tabla 13.2.1 de la Norma NFPA 13

MERCANCÍAS CLASE I A CLASE IV QUE ESTÁN ALMACENADAS EN PALETS, EN APILAMIENTOS COMPACTOS, CAJAS DE CONTENCIÓN, O EN ANAQUELES.

13-129

Tabla 13.2.1 Criterios de Descarga para Almacenamiento Misceláneo de 12 pies (3,7 m) o Menos de Altura

		Altura del Almacenamiento		Altura Máxima del Cielo Raso		Curva de Diseño de la Figura 13.2.1		Manguera Interior		Total Combinado de la Manguera Interior y Exterior		Duración (minutos)
Mercancía	Tipo de Almacenamiento	pies	m	pies	m		Nota	gpm	L/min	gpm	L/min	
Clase I a IV												
Clase I	Paletizado, caja de contención, estante, y estantería	≤12	≤3,7	—	—	OH1		0, 50 ó 100	0, 189, 379	250	946	90
Clase II		≤10	≤3,05	—	—	OH1		0, 50 ó 100	0, 189, 379	250	946	90
Clase II		>10 a ≤12	>3,05 a ≤3,7	—	—	OH2		0, 50 ó 100	0, 189, 379	250	946	90
Clase III		≤12	≤3,7	—	—	OH2		0, 50 ó 100	0, 189, 379	250	946	90
Clase IV		≤10	≤3,05	—	—	OH2		0, 50 ó 100	0, 189, 379	250	946	90
Clase IV	Paletizado, caja de contención, y estante	>10 a ≤12	>3,05 a ≤3,7	32	—	OH2		0, 50 ó 100	0, 189, 379	250	946	90
Clase IV	Estantería	>10 a ≤12	>3,05 a ≤3,7	32	—	EH1		0, 50 ó 100	0, 189, 379	500	1893	120

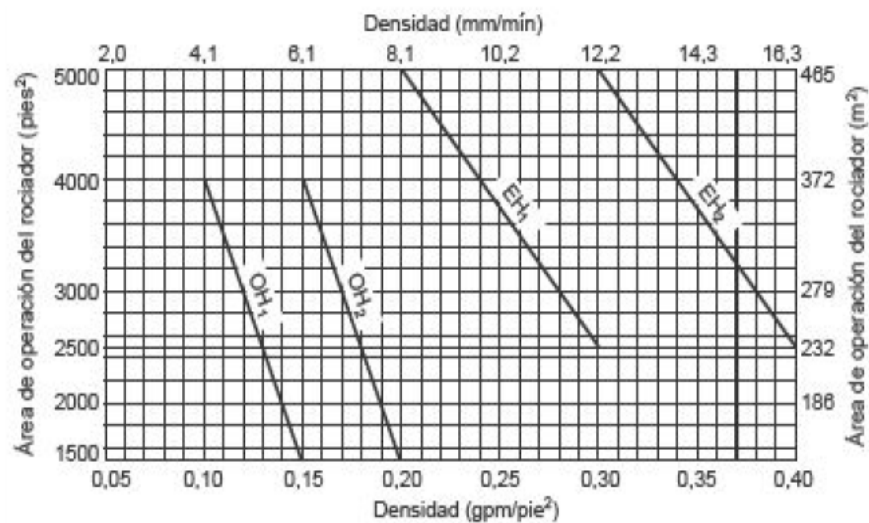
4.1.2 SELECCION DE LA DENSIDAD HIDRAULICA DE DISEÑO.

Una vez que la ocupación ha sido cuidadosamente evaluada y elegida, la zona de curvas de la densidad que se muestra en la figura 13.2.1 de la norma NFPA 13, se puede utilizar como base para el cálculo.

Estas curvas están en función de la densidad de diseño y el área de diseño total de los rociadores en operación. El área de diseño es una zona cuyo tamaño está relacionado con la ocupación, se espera que todos los rociadores en la zona de diseño operen.

Mediante la curva de área/densidad, se puede ver que para cada área de operación de rociadores, una densidad es asociada con la zona de peligro para riesgo ligero, ordinario y extra.

Figura 13.2.1



4.1.2.1 Densidad hidráulica del Área de ventas (tienda del Supermercado):

De acuerdo a la figura 13.2.1 de la NFPA 13, y al tipo de riesgo obtenido, consideramos:

- Un área mínima de cálculo o de diseño: 139.35 m² (1500 pie²)
- Interceptando esta área con las curva del riesgo definido obtenemos:
La densidad de diseño: 8.15 Lpm/m² (0.20 gpm/pie²)
- Entonces el caudal mínimo de agua para rociadores será : 0.20 gpm/pie² x 1500 pie² = 300 gpm
- Ahora hallamos el caudal mínimo de agua para mangueras: de acuerdo a la tabla 11.2.3.1.2
Para un riesgo tipo ORDINARIO se obtiene:
Un caudal adicional de 250 gpm
- Se tendrá un caudal total de agua del sistema: 300 gpm + 250 gpm = 550 gpm
- Se escoge un tiempo de operación del sistema: 90 minutos (según la tabla 11.2.3.1.2)
- Volumen Total de Agua Requerido: 550 gpm X 90 minutos = 49500 glns ≈ 190 m³ para el uso exclusivo del sistema de protección contra incendio.

4.1.2.2 Densidad hidráulica para el Área de almacén del Supermercado:

De acuerdo a la figura 13.2.1 de la NFPA 13, y al tipo de riesgo obtenido, consideramos:

- Un área mínima de cálculo o de diseño: 139.35 m² (1500 pie²)
- Interceptando esta área con las curva del riesgo definido obtenemos:
La densidad de aplicación: 8.15 Lpm/m² (0.20 gpm/pie²)
- Entonces el caudal mínimo de agua para rociadores será: 0.20 gpm/pie² x 1500 pie² = 300 gpm
- Ahora hallamos el caudal mínimo de agua para mangueras: de acuerdo a la tabla 11.2.3.1.2
Para un riesgo tipo ORDINARIO se obtiene:
Un caudal adicional de 250 gpm
- Se tendrá un caudal total de agua del sistema: 300 gpm + 250 gpm = 550 gpm
- Escogemos un tiempo de operación del sistema: 90 minutos (según la tabla 11.2.3.1.2)
- Volumen Total de Agua Requerido: 550 gpm X 90 minutos = 49500 glns ≈ 190 m³ para uso exclusivo del sistema de protección contra incendio.

Tabla 11.2.3.1.2

Tabla 11.2.3.1.2 Requisitos para la Asignación de Chorros de Mangueras y de Duración del Abastecimiento de Agua para Sistemas Calculados Hidráulicamente

Ocupación	Mangueras Interiores		Total combinado de las Mangueras Interiores y Exteriores		Duración (minutos)
	gpm	L/m	gpm	L/m	
Riesgo Ligero	0, 50, ó 100	0, 189, 379	100	379	30
Riesgo ordinario	0, 50, ó 100	0, 189, 379	250	946	60 – 90
Riesgo extra	0, 50, ó 100	0, 189, 379	500	1893	90 - 120

4.1.3 SELECCION DEL AREA HIDRAULICAMENTE MÁS REMOTA.

El área más remota Hidráulicamente es la zona más exigente, pudiendo ser la zona más alejada geográficamente, que es la zona cuya distancia lineal desde el sistema de rociadores a la mótate es la más grande.

Un cálculo hidráulico por lo menos debe ser llevado a cabo para el área más exigente de la ocupación de cada zona en una determinada edificación.

Una vez seleccionada el área hidráulicamente más remota, se procede a realizar la distribución de la red de rociadores para los ambientes analizados y así poder identificar la ubicación exacta de esta área.

4.1.4 DISTRIBUCION DE LA RED DE ROCIADORES.

4.1.4.1 **RED DE ROCIADORES PARA EL AMBIENTE 1 (AREA DE ALMACEN).**

Una vez reconocida la zona que designaremos en donde se encontrará el área hidráulicamente más remota, procederemos a realizar la distribución de rociadores en este ambiente.

- Longitud = Lt = 24.15mts.
- Ancho = W = 16.60mts.

De acuerdo al tipo de rociador seleccionado y a su hoja técnica (ver anexo A), tenemos:

- Máxima área de cobertura = 400 pies² \approx 37.2m²
- Distancia máxima entre rociadores = 20 pie x 20 pie = 400 pies²

De la hoja técnica (pag.3) seleccionamos el área del rociador.

- Área = 14 pies x 14 pies = 196 pies²
 \approx 4.27m x 4.27m = 18.21m²

Ahora

- a) Hallamos el número de ramales ($N_{ramales}$)

$$N_{ramales} = \frac{ANCHO}{Espaciamiento\ máximo\ entre\ rociadores} = \frac{16.60m}{4.27m} = 3.9 \approx 4\ ramales$$

- b) Hallamos distancia verdadera entre ramales (S_{actual})

$$S_{actual} = \frac{ANCHO}{N_{ramales}} = \frac{16.60}{4} = 4.15mts$$

- c) Hallamos la cantidad de rociadores en el ramal (N_r)

$$N_r = \frac{LONGITUD}{Espaciamiento\ entre\ rociadores} = \frac{24.15}{3.5} = 6.9 \approx 7\ rociadores$$

Nota: el valor del espaciamiento entre rociadores es a criterio del diseñador, teniendo como límite el espacionamiento máximo mencionado (4.27m)

- d) Procedemos a realizar la distribución de rociadores con los datos obtenidos.

➤ Ver plano plano ACI-O4 de **Distribucion de la Red de Rociadores – ALMACEN** (ANEXO C)

Una vez de realizada la distribucion de la red de rociadores, procederemos a calcular:

1.- Determinación de la longitud de diseño (1):

La norma NFPA 13, prevé una formula hidráulicamente más exigentes para el tamaño del área más demandante.

$$L = 1.2\sqrt{A}$$

Donde: A = área mínima de calculo de diseño.

$$L = 1.2\sqrt{A} = 1.2\sqrt{1500\text{pies}^2} = 46.48 \text{ pies} \approx 14.16\text{mts.}$$

2.- Números de rociadores en la longitud de diseño (N_s):

El número de rociadores que sigue a lo largo de la longitud del área de diseño está determinado por la división entre la longitud mínima y el espaciamiento entre los rociadores

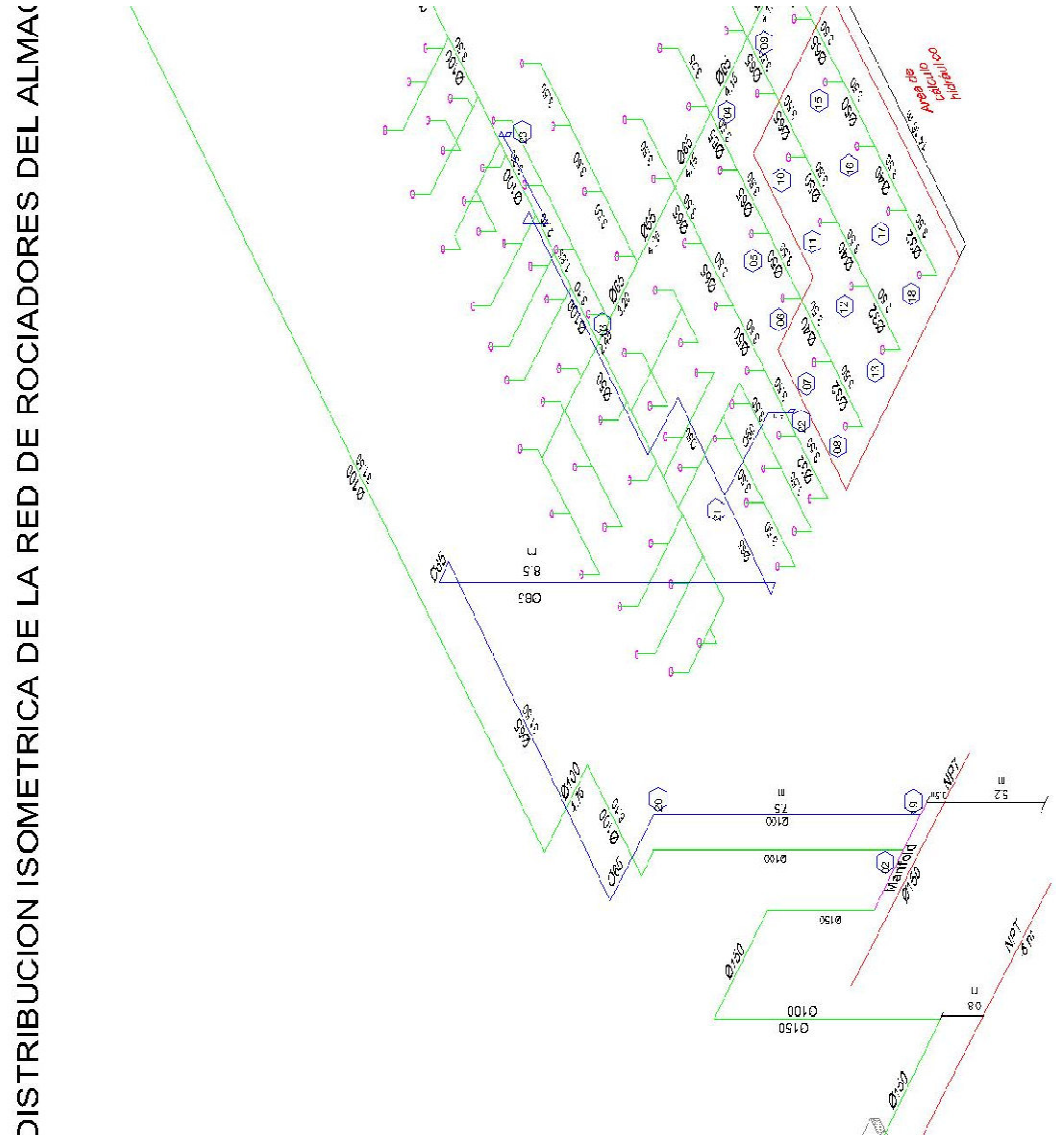
$$N_s = \frac{1.2\sqrt{A}}{S_{MAX}}, \text{ donde } S_{MAX} : \text{espaciamiento máximo entre rociadores instalados}$$

$$N_s = \frac{1.2\sqrt{1500}}{3.50} = \frac{14.16}{3.50} = 4.04 \approx 4 \text{ rociadores.}$$

3.- Números de rociadores en el área hidráulica de diseño:

$$\begin{aligned} \text{Total de rociadores} &= \frac{\text{Área de cálculo de diseño}}{\text{Área maxima por rociador}} \\ &= \frac{1500\text{pie}^2}{3.50\text{m} \times 4.15\text{m}} = \frac{1500\text{pie}^2}{156.35\text{pie}^2} \\ &= 9.6 \approx 10 \text{ rociadores} \end{aligned}$$

4.- Realizamos un esquema en isometrico para visualizar el area hidraulica y la red de rociadores.



4.1.4.2 RED DE ROCIADORES PARA EL AMBIENTE 2 (AREA DE TIENDA).

Una vez reconocida la zona que designaremos en donde se encontrará el área hidráulicamente más remota, procederemos a realizar la distribución de rociadores en este ambiente.

- Longitud = Lt = 69.9mts.
- Ancho = W = 57.95mts.

De acuerdo al tipo de rociador seleccionado y a su hoja técnica (VER ANEXO A), tenemos:

- Máxima área de cobertura = $400 \text{ pies}^2 \times 37.2 \text{ m}^2$
- Distancia máxima entre rociadores = $20 \text{ pie} \times 20 \text{ pie} = 400 \text{ pies}^2$

En la pagina 3 de la hoja técnica del rociador, seleccionamos el área.

$$\begin{aligned}\text{Área} &= 14 \text{ pies} \times 14 \text{ pies} = 196 \text{ pies}^2 \\ &\approx 4.27 \text{ m} \times 4.27 \text{ m} = 18.21 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Ahora

- a) Hallamos el número de ramales (N_{ramales})

$$N_{\text{ramales}} = \frac{\text{ANCHO}}{\text{Espaciamiento maximo entre rociadores}} = \frac{57.95 \text{ m}}{4.27 \text{ m}} = 13.57 \approx 14 \text{ ramales}$$

- b) Hallamos distancia verdadera entre ramales (S_{actual})

$$S_{\text{actual}} = \frac{\text{ANCHO}}{N_{\text{ramales}}} = \frac{57.95}{14} = 4.14 \text{ mts}$$

- c) Hallamos la cantidad de rociadores en el ramal (N_r)

Nota: El valor del espaciamento entre rociadores es a criterio del diseñador, teniendo en cuenta las obstrucciones que se puedan presentar, así como límite el espaciamento máximo mencionado (4.27m), en este caso escogemos 3.5m

$$N_r = \frac{\text{LONGITUD}}{\text{Espaciamiento entre rociadores}} = \frac{69.9}{3.5} = 19.9 \approx 20 \text{ rociadores}$$

- d) Procedemos a realizar la distribución de rociadores con los datos obtenidos.

- Ver plano plano ACI-05 Y ACI-06 de **Distribucion de la Red de Rociadores – TIENDA** (ANEXO C)

Una vez realizada la distribucion de la red de rociadores, procederemos a calcular:

1. Determinación de la longitud de diseño (1):

$$L = 1.2\sqrt{A} \quad \text{Donde: } A = \text{área mínima de calculo de diseño.}$$

$$L = 1.2\sqrt{1500 \text{ pies}^2} = 46.48 \approx 14.16 \text{ mts.}$$

2. Números de rociadores en la longitud de diseño (N_s):

$$N_s = \frac{1.2\sqrt{A}}{S_{MAX}}, \text{ donde } S_{MIX} : \text{espaciamiento máximo entre rociadores instalados}$$

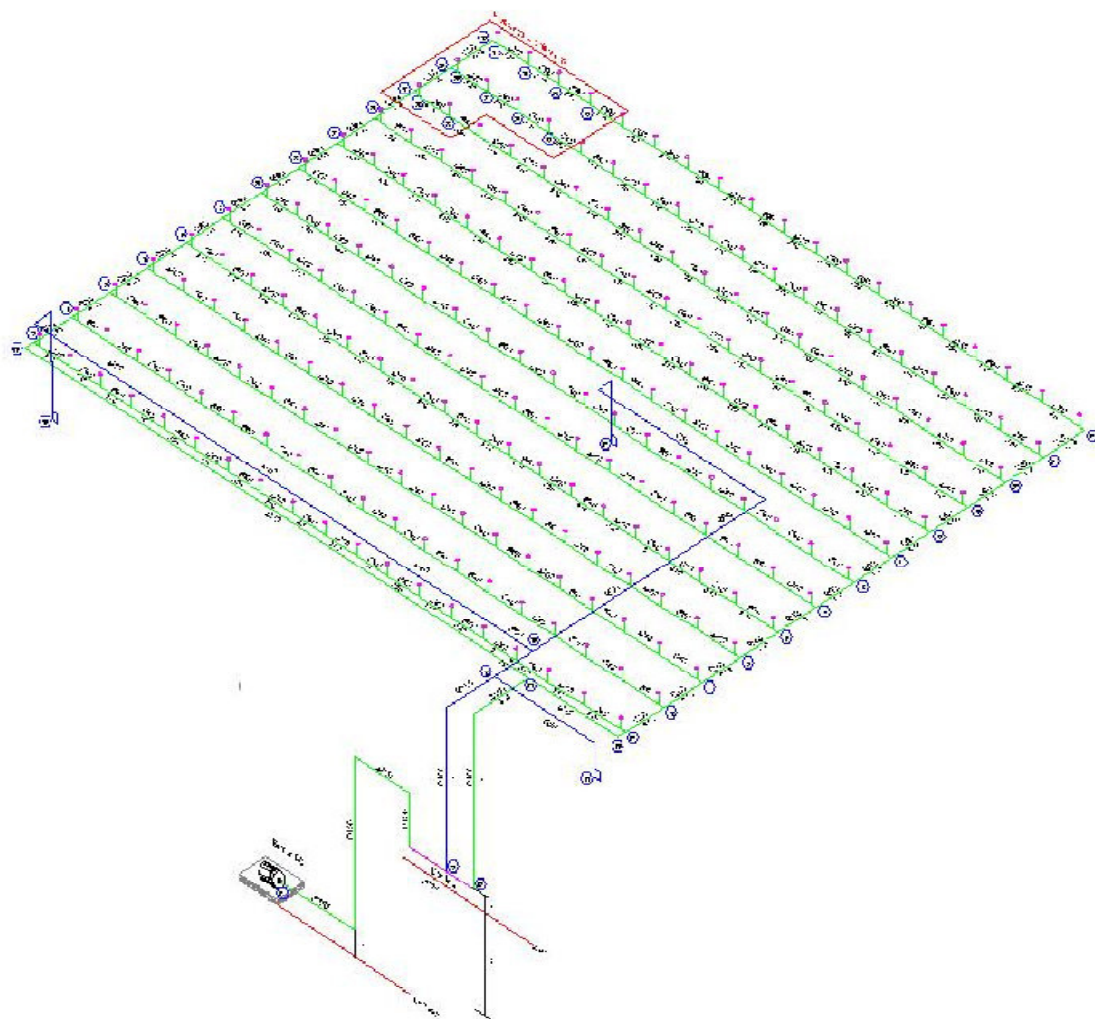
$$N_s = \frac{1.2\sqrt{A}}{4.05} = 3.5 \approx 4 \text{ rociadores.}$$

3. Números de rociadores en el área hidráulica de diseño:

$$\begin{aligned} \text{Total de rociadores} &= \frac{\text{Área mínima de cálculo de diseño}}{\text{Área mínima por rociador}} \\ &= \frac{1500\text{pie}^2}{4.14 \times 3.5} = \frac{1500\text{pie}^2}{14.49\text{m}^2} \\ &= 9.63 \approx 10 \text{ rociadores} \end{aligned}$$

4. Realizamos un esquema en isometrico para visualizar el área hidráulica y la red de rociadores:

DISTRIBUCION ISOMETRICA DE LA RED DE ROCIADORES EN TIENDA



CAPITULO V**CALCULOS**

Todos los cálculos de Caudal y de Presión en los diferentes puntos (nodos) del sistema de rociadores de los ambientes del área de ventas y de tienda, fueron realizados a través del software Elite Fire.

5.1 CALCULOS PARA EL AREA DE ALMACEN DEL SUPERMERCADO

A continuación se realizaran los cálculos para 02 nodos del ambiente del área de Almacén, para demostrar que los resultados que se obtienen con el software Elite son correctos.

- EN EL NODO 18 (punto de inicio donde el caudal y la presión tienen que ser mínimos)

Hallamos el mínimo flujo del Rociador (mas critico)

$$Q = d \times As$$

Dónde:

- $d = 0.20 \text{ gpm}/\text{pie}^2$ (densidad de diseño obtenida de la fig. 13.2.1)
- $As = 3.50\text{m} \times 4.15\text{m} = 14.52\text{m}^2 \approx 156.4 \text{ pie}^2$ (máxima cobertura del rociador)

$$Q_{min} = 0.20 \frac{\text{gpm}}{\text{pie}^2} \times 14.52\text{m}^2 \times \frac{1 \text{ pie}^2}{0.0929\text{m}^2} = 31.27\text{gpm} \approx 118.37 \text{ lt/min}$$

Hallamos la mínima presión del rociador

$$Q = K\sqrt{P}$$

$$P_{min} = \left(\frac{Q}{K}\right)^2 = \left(\frac{31.27\text{gpm}}{11.2}\right)^2 = 7.8 \text{ psi} \approx 0.54 \text{ bar}$$

Lo que quiere decir que en el punto o nodo 18, los parámetros mínimos de inicio de diseño para el rociador serán:

- $Q_{min} = 31.27\text{gpm}$
- $P_{min} = 7.8 \text{ psi}$

Tenemos que tener presente que los puntos o nodos 22 y 23 (ver esquema isométrico del ambiente de almacén) son gabinetes contra incendio de clase II, los cuales deben de cumplir de acuerdo a la Norma NFPA 14, Capítulo 7.8.1, que la presión mínima de salida para estos gabinetes deben de ser de 65 PSI. A continuación procederemos a realizar los cálculos en el software para verificar lo señalado por la Norma.

Artículo 7.8 de la Norma NFPA 14

7.8* Límites de Presión Mínima y Máxima.

7.8.1 Presión de Diseño Mínima para Sistemas Diseñados Hidráulicamente. Los sistemas de tubería vertical diseñados hidráulicamente deben estar proyectados para proveer la tasa de flujo de agua requerida por la Sección 7.10 a una presión residual mínima de 6,8 bares (100 psi) en la salida de la conexión de manguera de 65 mm (2 1/2 pulgadas) más remota hidráulicamente y 4,5 bares (65 psi) en la salida de la estación de manguera de 38 mm (1 1/2 pulgadas) más remota hidráulicamente.

Cálculos con el valor de la presión mínima 7.8 psi

Calculation | Pipe Sizing/Constraints | Solution

Calculation Comment:

Calculation Mode

☒ **Demand**

Minimum Residual Pressure At HMD Sprinkler Node psi 7.8

Minimum Desired Density gpm/ft² 0.2

☐ **Supply**

Residual Pressure At Inflow Node Number 1 psi 1

Options

☐ Use Automatic Peaking Calculation ☐ Use Residual Pressure Estimates

Imbalance

☐ Converge to 0.01 flow imbalance (may slow calculations)

☒ **Maximum Nodal Pressure** psi 0.001

☐ **Average Nodal Pressure** psi 1

Oscillation Damping Factor

Initial Damping Factor: 1

Minimum Damping Factor: 1

Calculate **Display**

Resultados obtenidos para los nodos 23 y 22 para el valor de la presión ingresada

FIRE - Fire Sprinkler Hydraulics Calculation Program Engineering Solutions SAC					Elite Software Development, Inc. CALCULOS HIDRAULICOS - ALMACEN Page 6									
Fire Sprinkler Output Data														
Overall Node Groupings Output Data (cont'd)														
Pipe Segment Beg. Node	End. Node	Pipe Type Group	Pipe Flow Rate (gpm)	Sprinkler Flow At Beg. Node (gpm)	Non-Sprinkler Flow Out (+) (gpm)	In (-) (gpm)	Beg. Node Residual Pressure (psi)	Imbalance Flow At Beg. Node (gpm)						
18	17	0	-31.28	31.28	0.00	0.00	7.80	0.00005						
19	2	0	-250.00	0.00	0.00	0.00	75.17	0.00000						
19	20	0	250.00											
20	19	0	-250.00	0.00	0.00	0.00	63.62	0.00000						
20	21	0	250.00											
21	20	0	-250.00	0.00	0.00	0.00	49.17	0.00000						
21	22	0	125.00											
21	23	0	125.00											
22	21	0	-125.00	0.00	125.00	0.00	43.18							
23	21	0	-125.00	0.00	125.00	0.00	28.37	0.00000						

Con el valor de presión mínima ingresado en el software, obtenemos como resultados que para el NODO 23 y NODO 22, se tiene una presión de 28.37 psi y 43.18 psi respectivamente, los cuales no cumplen, ya que en los gabinetes, debería de llegar una presión mínima de 65 psi, si se diera el caso de que está presión llegara a los 100 psi, no habría problema ya que puedo colocar válvulas reductores de presión.

Entonces para que la presión mínima en el NODO 23 sea mayor o igual a 65 PSI, le daremos una presión mínima de inicio (Nodo 18) de 12 PSI.

$$P_{\min} = 12 \text{ psi}$$

Con la presión mínima, calculamos el caudal mínimo para el NODO 18:

$$Q_{\min} = K\sqrt{P} = 11.2 \times \sqrt{12} = 38.80 \text{ gpm}$$

Ingresando este valor de presión mínima en el software, obtendremos:

Calculo con el valor de la presión 12 psi

Caudal para el nodo 18 y presiones obtenidas en el nodo 22 y 23

FIRE - Fire Sprinkler Hydraulics Calculation Program Engineering Solutions SAC					Elite Software Development, Inc. CALCULOS HIDRAULICOS - ALMACEN Page 6							
Fire Sprinkler Output Data												
Overall Node Groupings Output Data (cont'd)												
Pipe Segment Beg. Node	End. Node	Pipe Type Group	Pipe Flow Rate (gpm)	Sprinkler Flow At Beg. Node (gpm)	Non-Sprinkler Flow Out (+) (gpm)	Non-Sprinkler Flow In (-) (gpm)	Beg. Node Residual Pressure (psi)	Imbalance Flow At Beg. Node (gpm)				
18	17	0	-38.80	38.80	0.00	0.00	12.00	-0.00003				
19	2	0	-250.00	0.00	0.00	0.00	112.21	0.00000				
19	20	0	250.00									
20	19	0	-250.00	0.00	0.00	0.00	100.67	0.00000				
20	21	0	250.00									
21	20	0	-250.00	0.00	0.00	0.00	86.21	0.00000				
21	22	0	125.00									
21	23	0	125.00									
22	21	0	-125.00	0.00	125.00	0.00	80.22	0.00000				
23	21	0	-125.00	0.00	125.00	0.00	65.41	0.00000				

Con este mínimo valor de presión inicial ingresado, obtenemos para estos nodos, presiones mayores a los 65 psi.

➤ **En el NODO 18 tendremos:**

- $Q_{min} = 38.80 gpm \approx 146.87 lpm$
- $P_{min} = 12 psi \approx 0.82 bar$

➤ **Del NODO 18 al NODO 17**

Como el nodo 18 al 17 no hay descarga de rociadores, por lo tanto el caudal permanece constante y la pérdida de presión solo se dará por fricción.

Se tiene: $Q_{18-17} = 38.80 gpm$

- Hallamos las pérdidas de presión por fricción: (ver tabla A.6.3.2 en ANEXO B para diámetro interior)

$$P_f = \frac{4.52 \times (Q_{18-17}^{1.85})}{(C^{1.85}) \times (D_{int}^{4.87})} = \frac{4.52 \times 38.80^{1.85}}{(120^{1.85}) \times (1.38^{4.87})} = 0.1166 psi/pie$$

- Hallamos la longitud equivalente (L_{EQUI}):

$$L_{EQUI} = L_{TUBERIA} + L_{ACCESORIOS}$$

Donde: $L_{TUBERIA} = 3.50 m \approx 11.48 pie$

En Accesorios se tiene para este trayecto (ver tabla 22.4.3.1.1 en ANEXO B)

- 1 codo 1 ¼ = 1 codo ($\phi 32mm$) ≈ 3 pies

- 1 Tee 1 ¼ = 1TEE ($\phi 32mm$) ≈ 6 pies

$$L_{ACCESORIOS} = 9 \text{ pies}$$

$$\text{➤ } L_{EQUI} = 11.48 \text{ pies} + 9 \text{ pies} = 20.48 \text{ pies}$$

Entonces perdida de presión por fricción total será:

$$P_{f \text{ total}} = P_f \times L_{equi}$$

$$P_{f \text{ total}} = 0.1166 \frac{psi}{pie} \times 20.48 pie = 2.39 psi$$

Se tiene:

$$P_{17} = 12 psi + 2.39 psi = 14.39 psi$$

Hallamos el caudal en este NODO 17:

$$Q_{17} = K \sqrt{P_{17}}$$

$$Q_{17} = 11.2 \times \sqrt{14.39} = 42.49 \text{ gpm}$$

➤ **En el NODO 17 tendremos:**

- $Q_{17} = 42.49 \text{ gpm}$
- $P_{17} = 14.39 \text{ psi}$

Los resultados obtenidos en Caudal y Presión para los Nodos 18, 17, así como las pérdidas de presión por fricción, pueden ser corroborados con los resultados obtenidos del software y que se muestran a continuación:

FIRE - Fire Sprinkler Hydraulics Calculation Program
Engineering Solutions SAC

Elite Software Development, Inc.
CALCULOS HIDRAULICOS - ALMACEN
Page 8

Fire Sprinkler Output Data

Overall Pipe Output Data (cont'd)

Beg. End. Node	Nodal KFactor (K)	Elevation (feet)	Spk/Hose Discharge (gpm)	Residual Pressure (psi)	Nom. Dia. Inside Dia. C-Value	Q (gpm) Velocity (fps)	F. L./ft (psi/ft) Fittings Type-Grp	Pipe-Len. Fit-Len. Tot-Len. (ft)	PF-(psi) PE-(psi) PV-(psi)
11	11.20	16.40	55.71	24.75	1.50	48.07	0.08187	11.48	2.250
12	0.00	16.40	0.00	22.50	1.610	7.58	2T	16.00	0.000
	SCHED 40 WET STEEL				120		0	27.48	0.386
12	0.00	16.40	0.00	22.50	1.25	48.07	0.17345	11.48	4.073
13	11.20	16.40	48.07	18.42	1.380	10.31	2T	12.00	0.000
	SCHED 40 WET STEEL				120		0	23.48	0.716
14	0.00	16.40	0.00	27.49	2.50	181.97	0.11978	22.97	5.626
15	11.20	16.40	52.37	21.87	2.469	12.19	2T	24.00	0.000
	SCHED 40 WET STEEL				120		0	46.97	1.001
15	11.20	16.40	52.37	21.87	2.00	129.59	0.15189	11.48	3.263
16	11.20	16.40	48.31	18.61	2.067	12.39	T	10.00	0.000
	SCHED 40 WET STEEL				120		0	21.48	1.033
16	11.20	16.40	48.31	18.61	1.50	81.28	0.21636	11.48	4.215
17	11.20	16.40	42.49	14.39	1.610	12.81	T	8.00	0.000
	SCHED 40 WET STEEL				120		0	19.48	1.104
17	11.20	16.40	42.49	14.39	1.25	38.80	0.11667	11.48	2.390
18	11.20	16.40	38.80	12.00	1.380	8.32	ET	9.00	0.000
	SCHED 40 WET STEEL				120		0	20.48	0.466
19	0.00	21.33	0.00	112.21	4.00	250.00	0.01993	24.61	0.889
20	0.00	45.93	0.00	100.67	4.026	6.30	T	20.00	10.655
	SCHED 40 WET STEEL				120		0	44.61	0.267

NOTA:

Los cálculos para los Nodos siguientes deberán ser tal como se ha demostrado líneas arriba, siguiendo la secuencia de los nodos de acuerdo al esquema isométrico del ambiente de almacén.

Para el resto de los cálculos de los nodos, se realizó a través del software Elite Fire, la cual se ha corroborado que nos da resultados correctos y verdaderos, resultados que pueden ser verificados en los cálculos efectuados para los primeros nodos.

- VER ADJUNTO LOS CALCULOS OBTENIDOS A TRAVES DEL SOTFWARE ELITE FIRE PARA EL AMBIENTE DE ALMACEN DE LA TIENDA PLAZA VEA.

5.2 CALCULOS PARA EL AMBIENTE DE TIENDA DEL SUPERMERCADO.

Para este ambiente los cálculos se realizaron a través del software Elite, solo calcularemos la presión mínima con que debe iniciar la red del sistema para estar seguros que las presiones en los puntos de los gabinetes sean los correctos ($P_{min} = 65 \text{ psi}$).

Para ello primero calculamos el caudal mínimo:

$$Q = d \times A_s$$

Dónde:

- $d = 0.20 \text{ gpm/pie}^2$ (densidad de diseño obtenida de la fig. 13.2.1)
- $A_s = 3.50m \times 4.14m = 14.49m^2 \approx 155.97 \text{ pie}^2$ (cobertura del rociador en el ambiente de tienda)

$$Q_{min} = 0.20 \frac{\text{gpm}}{\text{pie}^2} \times 14.49m^2 \times \frac{1 \text{ pie}^2}{0.0929m^2} = 31.19 \text{ gpm} \approx 118.07 \text{ lt/min}$$

Ahora hallamos la mínima presión del rociador

$$Q = K\sqrt{P}$$

$$P_{min} = \left(\frac{Q}{K}\right)^2 = \left(\frac{31.19 \text{ gpm}}{11.2}\right)^2 = 7.76 \text{ psi} \approx 0.53 \text{ bar}$$

Lo que quiere decir que los parámetros mínimos de inicio de diseño para esta red serán:

- $Q_{min} = 31.19 \text{ gpm}$
- $P_{min} = 7.76 \text{ psi}$

Con los valores de caudal y presión mínimos iniciales obtenidos, tenemos que corroborar que las presiones para los puntos o nodos 47, 46 y 44 (ver esquema isométrico de tienda), son las que la norma NFPA 14, capítulo 7.8.1, nos exige deben de tener como mínimo de presión de salida (65 psi) debido a que estos puntos son gabinetes contra incendio.


A continuación procederemos a realizar los cálculos en el software para verificar lo señalado por la Norma.

Cálculos con valor de presión mínima 7.76 psi

Resultados obtenidos para los nodos 47, 46 Y 44 con el valor de la presión ingresada

FIRE - Fire Sprinkler Hydraulics Calculation Program

Engineering Solutions SAC



Elite Software Development, Inc.

CALCULO HIDRAULICO - TIENDA

Page 11

Fire Sprinkler Output Data

Group Peak Node Groupings Output Data

Pipe Segment Beg. Node	Pipe End. Node	Pipe Type Group	Pipe Flow Rate (gpm)	Sprinkler Flow At Beg. Node (gpm)	Non-Sprinkler Flow Out (+) (gpm)	Non-Sprinkler Flow In (-) (gpm)	Beg. Node Residual Pressure (psi)	Imbalance Flow At Beg. Node (gpm)
44	43	0	-50.00	0.00	50.00	0.00	56.46	0.00000
45	43	0	-200.00	0.00	0.00	0.00	46.71	0.00000
45	46	0	100.00					
45	47	0	100.00					
46	45	0	-100.00	0.00	100.00	0.00	35.05	0.00000
47	45	0	-100.00	0.00	100.00	0.00	40.39	0.00000

Con el valor de presión mínima ingresado en el software, obtenemos como resultados que para el Nodo 47, Nodo 46 y Nodo 44, se tienen presiones de 49.39 psi, 35.05 psi y 56.46 psi respectivamente, los cuales no cumplen, ya que por representar gabinetes, debería de llegar una presión mínima de 65 psi, si se diera el caso de que la presión pase los 100 psi, no habría problema ya que puedo colocar válvulas reductores de presión.

Por lo tanto esta presión de inicio no es la correcta, debido a que no cumple lo requerido por la norma.

Entonces para que la presión mínima en los Nodos 47, 46 y 44 sean mayor o igual a 65 PSI, le daremos una presión de inicio de 13 PSI.

$$P_{\min} = 13 \text{ psi}$$

Con la presión mínima, calculamos el caudal mínimo:

$$Q_{\min} = K\sqrt{P} = 11.2 \times \sqrt{13} = 40.38 \text{ gpm}$$

Ingresando este valor de presión mínima en el software, obtendremos:

Calculation Comment:

Calculation Mode

☒ Demand

Minimum Residual Pressure At HMD Sprinkler Node psi 13

Minimum Desired Density gpm/ft² 0.2

☐ Supply

Residual Pressure At Inflow Node Number 1 psi

Options

☒ Use Automatic Peaking Calculation ☒ Use Residual Pressure Estimates

Imbalance

☐ Converge to 0.01 flow imbalance (may slow calculations)

☒ Maximum Nodal Pressure psi 0.001

☐ Average Nodal Pressure psi

Oscillation Damping Factor

Initial Damping Factor: 1

Minimum Damping Factor: 1

Calculate Display

FIRE - Fire Sprinkler Hydraulics Calculation Program Engineering Solutions SAC				Elite Software Development Inc. CALCULO HIDRAULICO - TIENDA Page 11							
Fire Sprinkler Output Data											
Group Peak Node Groupings Output Data											
Pipe Segment Beg. Node	Pipe End. Node	Pipe Type Group	Pipe Flow Rate (gpm)	Sprinkler Flow At Beg. Node (gpm)	Non-Sprinkler Flow Out (+) (gpm)	Non-Sprinkler Flow In (-) (gpm)	Beg. Node Residual Pressure (psi)	Imbalance Flow At Beg. Node (gpm)			
44	43	0	-50.00	0.00	50.00	0.00	86.69	0.00000			
45	43	0	-200.00	0.00	0.00	0.00	76.95	0.00000			
45	46	0	100.00								
45	47	0	100.00								
46	45	0	-100.00	0.00	100.00	0.00	65.28	0.00000			
47	45	0	-100.00	0.00	100.00	0.00	70.62	0.00000			

Con este mínimo valor de presión ingresado, obtenemos para estos nodos presiones mayores a los 65 psi.

NOTA:

Se observa que Con este valor de presión ingresado en el software Elite, llegamos a obtener las presiones requeridas en los puntos o Nodos que representan a gabinetes, es por ello que con este valor de presión mínima (13 psi), llegaremos a obtener resultados de caudal, de presión, así como las pérdidas de presión por fricción en todos los puntos o Nodos para el ambiente de tienda del Supermercado.

- VER ADJUNTO LOS CALCULOS OBTENIDOS A TRAVES DEL SOTFWARE ELITE FIRE PARA EL AMBIENTE DE DE LA TIENDA PLAZA VEA.

CAPITULO VI

RESULTADOS DE LOS CALCULOS HIDRAULICOS

- De los cálculos realizados para el ambiente 1 (área de ALMACEN del supermercado), se obtiene:

$$CAUDAL_{total} = 762.58 \text{ gpm (Ver página 02 del Calculo Hidráulico – Almacén)}$$

$$PRESION_{total} = 127.14 \text{ psi (Ver página 02 del Calculo Hidráulico – Almacén)}$$

FIRE - Fire Sprinkler Hydraulics Calculation Program Engineering Solutions SAC		Elite Software Development, Inc. CALCULOS HIDRAULICOS - ALMACEN Page 2	
General Project Data Report			
General Data			
Project Title:	CALCULOS HIDRAULICOS - ALMACEN	Project File Name:	CALCULO ALMACEN RESULTADOS.fw
Designed By:	JOSE LUIS VELASQUEZ	Date:	octubre 07, 2014
Code Reference:		Approving Agency:	
Client Name:	PLAZA VEA	Phone:	
Address:	CAL. CENTENARIO/JR. HUARAZ - DIST. BREÑA	City, State Zip Code:	LIMA - PERU
Company Name:	JOSE VELASQUEZ	Representative:	JOSE VELASQUEZ
Company Address:		City And State:	
Phone:			
Building Name:	SUPERMERCADO PLAZA VEA	Building Owner:	PLAZA VEA
Contact at Building:		Phone at Building:	
Address Of Building:		City, State Zip Code:	
Project Data			
Description Of Hazard:	Ordinary 2	Sprinkler System Type:	Wet
Design Area Of Water Application:	1500 ft²	Maximum Area Per Sprinkler:	158 ft²
Default Sprinkler K-Factor:	11.20 K	Default Pipe Material:	SCHED 40 WET STEEL
Inside Hose Stream Allowance:	0.00 gpm	Outside Hose Stream Allowance:	0.00 gpm
In Rack Sprinkler Allowance:	0.00 gpm		
Sprinkler Specifications		Model:	
Make:		Temperature Rating:	154 F
Size:			
Water Supply Test Data			
Source Of Information:		Date Of Test:	
Test Hydrant ID:			
Hydrant Elevation:	0 ft	Static Pressure:	100.00 psi
Test Flow Rate:	0.00 gpm	Test Residual Pressure:	0.00 psi
Calculated System Flow Rate:	762.58 gpm	Calculated Inflow Residual Pressure:	127.14 psi
Available Inflow Residual Pressure:	0 psi		
Calculation Project Data			
Calculation Mode:	Demand	Minimum Desired Flow Density:	0.20 gpm/ft²
HMD Minimum Residual Pressure:	12.00 psi	Number Of Inactive Pipes:	0
Number Of Active Nodes:	23	Number Of Inactive Sprinklers:	0
Number Of Active Pipes:	22		
Number Of Active Sprinklers:	10		

- De los cálculos realizados para el ambiente 2 (área de TIENDA del supermercado), se obtiene:

$$CAUDAL_{total} = 802.95 \text{ gpm (Ver página 02 del Calculo Hidráulico – Tienda)}$$

$$PRESION_{total} = 106.57 \text{ psi (Ver página 02 del Calculo Hidráulico – Tienda)}$$

FIRE - Fire Sprinkler Hydraulics Calculation Program Engineering Solutions SAC		Elite Software Development, Inc. CALCULO HIDRAULICO - TIENDA Page 2	
General Project Data Report			
General Data			
Project Title:	CALCULO HIDRAULICO - TIENDA	Project File Name:	CALCULO TIENDA.fw
Designed By:	JOSE LUIS VELASQUEZ	Date:	octubre 07, 2014
Code Reference:		Approving Agency:	
Client Name:	SUPERMERCADO PLAZA VEA	Phone:	
Address:	CAL. CENTENARIO/JR. HUARAZ - DIST. BREÑA	City, State Zip Code:	LIMA - PERU
Company Name:	JOSE VELASQUEZ	Representative:	JOSE VELASQUEZ
Company Address:		City And State:	
Phone:		Building Owner:	PLAZA VEA
Building Name:	SUPERMERCADO PLAZA VEA	Phone at Building:	
Contact at Building:		City, State Zip Code:	
Address Of Building:			
Project Data			
Description Of Hazard:	Ordinary 2	Sprinkler System Type:	Wet
Design Area Of Water Application:	1500 ft²	Maximum Area Per Sprinkler:	156 ft²
Default Sprinkler K-Factor:	11.20 K	Default Pipe Material:	SCHED 40 WET STEEL
Inside Hose Stream Allowance:	0.00 gpm	Outside Hose Stream Allowance:	0.00 gpm
In Rack Sprinkler Allowance:	0.00 gpm		
Sprinkler Specifications		Model:	
Make:		Temperature Rating:	154 F
Size:			
Water Supply Test Data			
Source Of Information:		Date Of Test:	
Test Hydrant ID:			
Hydrant Elevation:	0 ft	Static Pressure:	100.00 psi
Test Flow Rate:	0.00 gpm	Test Residual Pressure:	0.00 psi
Calculated System Flow Rate:	802.95 gpm	Calculated Inflow Residual Pressure:	106.57 psi
Available Inflow Residual Pressure:	0 psi		
Calculation Project Data			
Calculation Mode:	Demand	Minimum Desired Flow Density:	0.20 gpm/ft²
HMD Minimum Residual Pressure:	13.00 psi		
Number Of Active Nodes:	47	Number Of Inactive Pipes:	0
Number Of Active Pipes:	59	Number Of Inactive Sprinklers:	0
Number Of Active Sprinklers:	10		

- De los resultados obtenidos, consideramos el caudal de mayor demanda para calcular el Volumen total con el que deberá de contar la cisterna para uso del sistema contra incendio.

Considerando como tiempo de operación del sistema: 90 minutos

$$VOLUMEN_{total} = CAUDAL_{total} \times TIEMPO_{operacion}$$

$$VOLUMEN_{total} = 802.95 \text{ gpm} \times 90 \text{ minutos} = 72265.5 \text{ galones} \approx 72266 \text{ galones}$$

$$VOLUMEN_{total} = 274 \text{ m}^3$$

➤ **SISTEMA DE BOMBEO.**

De acuerdo a la evaluación de los ambientes y a los caudales y presiones obtenidas, se determina:

El Sistema de bombeo: que deberá de cumplir con los siguientes parámetros.

$$CAUDAL_1 = 762.58 \text{ GPM y } PRESION_1 = 127.14 \text{ PSI}$$

$$CAUDAL_2 = 802.95 \text{ GPM y } PRESION_2 = 106.57 \text{ PSI}$$

NOTA: Hay que tener presente que la Norma NFPA 20, nos señala que la fabricación de las bombas contra incendio, ya vienen con caudales dimensionados como: 500 GPM, 750 GPM, 1000 GPM, etc.

Tabla 5.25(a) Resumen de información sobre bomba centrífuga contra incendio (acostumbrado en los EE.UU.)

Clasificación de bomba (gpm)	Tamaños mínimos de tuberías (nominal)						
	Succión*† (pulg.)	Descarga* (pulg.)	Válvula de alivio (pulg.)	Descarga de válvula de alivio (pulg.)	Dispositivo de medición (pulg.)	Cantidad y tamaño de válvulas de manguera (pulg.)	Suministro de cabezal de manguera (pulg.)
25	1	1	¾	1	1¼	1 — 1½	1
50	1½	1¼	1¼	1½	2	1 — 1½	1½
100	2	2	1½	2	2½	1 — 2½	2½
150	2½	2½	2	2½	3	1 — 2½	2½
200	3	3	2	2½	3	1 — 2½	2½
250	3½	3	2	2½	3½	1 — 2½	3
300	4	4	2½	3½	3½	1 — 2½	3
400	4	4	3	5	4	2 — 2½	4
450	5	5	3	5	4	2 — 2½	4
500	5	5	3	5	5	2 — 2½	4
750	6	6	4	6	5	3 — 2½	6
1,000	8	6	4	8	6	4 — 2½	6
1,250	8	8	6	8	6	6 — 2½	8
1,500	8	8	6	8	8	6 — 2½	8
2,000	10	10	6	10	8	6 — 2½	8
2,500	10	10	6	10	8	8 — 2½	10
3,000	12	12	8	12	8	12 — 2½	10
3,500	12	12	8	12	10	12 — 2½	12
4,000	14	12	8	14	10	16 — 2½	12
4,500	16	14	8	14	10	16 — 2½	12
5,000	16	14	8	14	10	20 — 2½	12

Y de acuerdo a una de las características de las bombas contra incendio, que pueden ofrecer una capacidad de:

$$90\% \leq CAUDAL_{nominal} \leq 150\%$$

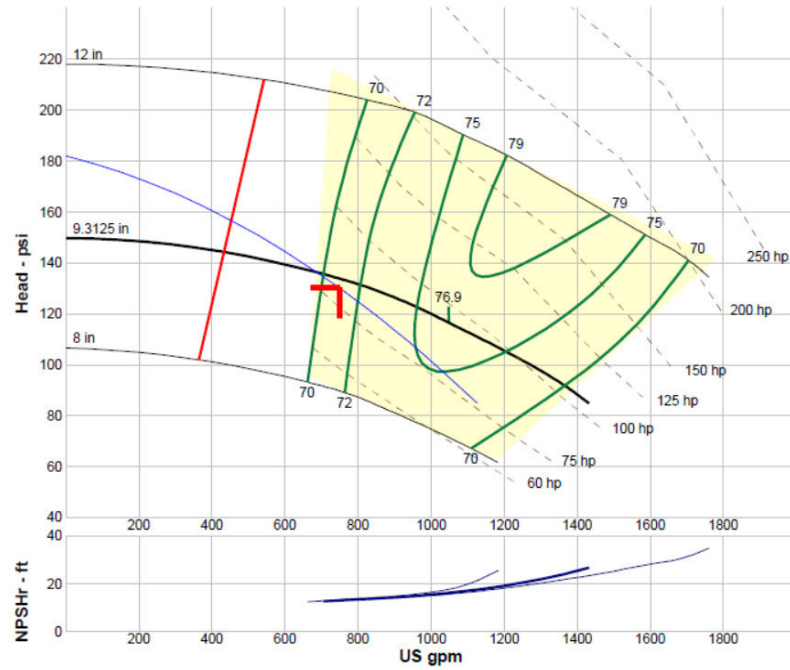
$$675 \text{ GPM} \leq \mathbf{750 \text{ GPM}} \leq 1125 \text{ GPM}$$

Con este tipo de condiciones se buscara una bomba que cumpla con las demandas de caudal y presión solicitadas, por ello se escogerá una bomba con las siguientes características:

$$CAUDAL = 750 \text{ GPM}$$

$$PRESION = 130 \text{ PSI}$$

Escogida la bomba contra incendio que nos brinde la capacidad buscada, analizamos dichos parámetros de caudal y presión en su curva característica.



Para este tipo de demandas y escenarios como Supermercados, se recomienda contar con una MOTO BOMBA CONTRA INCENDIO HORIZONTAL, impulsada por un Motor Diesel.

Motobomba contra incendio seleccionada e instalada



➤ **SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMATICOS.**

Para el sistema de rociadores automáticos en este proyecto se consideraran:

Rociadores del Tipo: Montante

Factor K: 11.2

Temperatura: 68 °C = 156 F

Líquido del bulbo: color rojo

Cobertura: Extendida.

Respuesta: Rápida



➤ **SISTEMA DE GABINETES CONTRA INCENDIO.**

Para el sistema de gabinetes en este proyecto se consideraran del tipo II, los cuales se encontraran distribuidos en todas las áreas comunes del supermercado con un alcance de manguera de 30 m de longitud. Los gabinetes se encontraran adosados en las paredes.



CONCLUSIONES

- Se pudo diseñar el Sistema de Protección Contra Incendio del Supermercado Plaza Vea, basados en los cálculos hidráulicos obtenidos a través del software Elite Fire, teniendo como apoyo a la norma NFPA 13.
- Se seleccionó como equipo de bombeo una motobomba contra incendio accionada por un motor diésel, ya que esta cumple con las condiciones de caudal y presión obtenidos.
- La selección de rociadores automáticos se basó al tipo de riesgo y a la determinación de las ocupancias encontradas en los distintos ambientes de instalación del sistema, así como también en base a la norma NFPA 13.
- Los ingenieros mecánicos de fluidos se encuentran aptos para poder diseñar un sistema de protección contra incendio en todo tipo de instalaciones industriales, comerciales, etc.
- Se puede apreciar que para diseñar un sistema de protección contra incendio, se necesitó de apoyo de la Norma NFPA 13, la cual rige el diseño para obtener un mejor resultado.

RECOMENDACIONES

- Escoger un adecuado equipo de bombeo para el sistema de protección contra incendio, que sea capaz de suministrar los caudales y presiones requeridas para las áreas de operaciones más desfavorables y favorables.
- Tener consideración al momento de distribuir los rociadores, ya que si estos son colocados en zonas donde queden expuestos a temperaturas superiores a las consideradas, estas podrían accionarse.
- Realizar un mantenimiento periódico de todas las instalaciones contra incendio, con la finalidad de que siempre estén en condiciones óptimas ante cualquier tipo de eventualidad.
- Después de las instalaciones debe de probarse la totalidad del sistema contra incendio de acuerdo a las normas de instalación, estas pruebas deben de realizarse una vez instalados los rociadores, para asegurar de que estos no hayan sufridos daños y estén correctamente instalados.
- Las instalaciones del sistema contra incendio lo deben de realizar personal capacitado en el tema, con conocimientos en las normas de instalación, para así garantizar una correcta funcionalidad del sistema.

BIBLIOGRAFIA

- Rocha Arturo, "HIDRAULICA DE TUBERIAS", Edición, Perú 2007.
- NFPA 13, "STANDARD FOR THE INSTALLATION OF SPRINKLER SYSTEMS", Edicion 2010.
- NFPA 14, "STANDARD FOR THE INSTALLATION OF STANDPIPE AND HOSE SYSTEMS", Edicion 2010.
- PAGINA WEB DE ROCIADORES, www.tyco-fire.com
- Sotelo Gilberto, "HIDRAULICA GENERAL", México. Editorial Limusa 1998.

ANEXO A

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ANEXO B

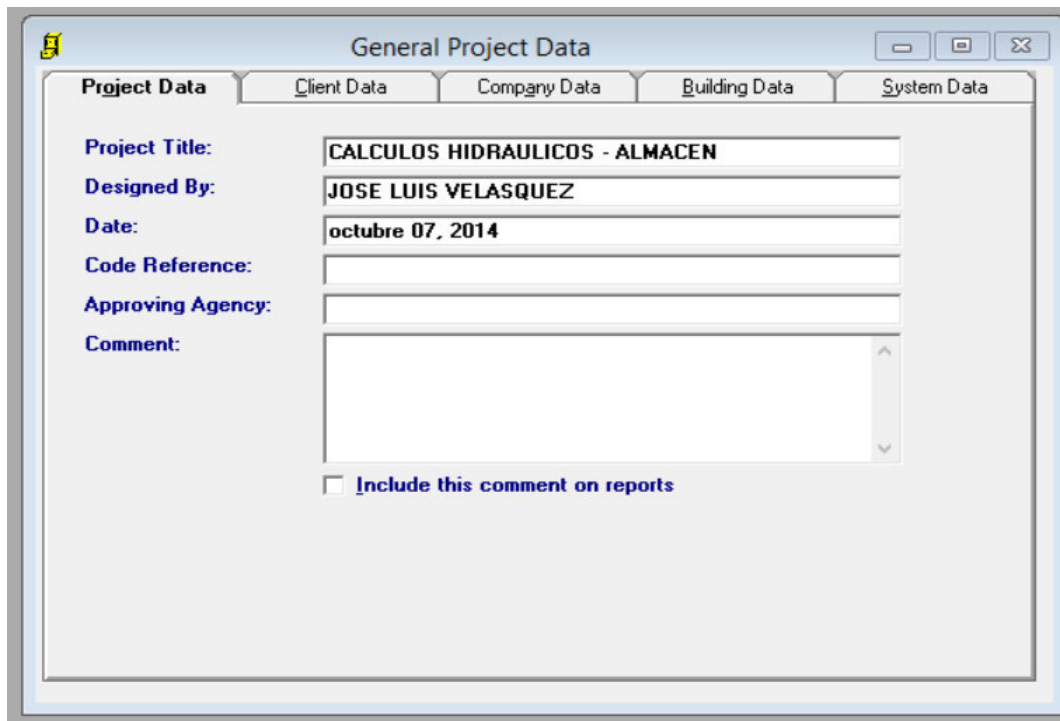
MATERIAL DE REFERENCIA

ANEXO C

PLANOS

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO PARA EL AREA DE ALMACEN

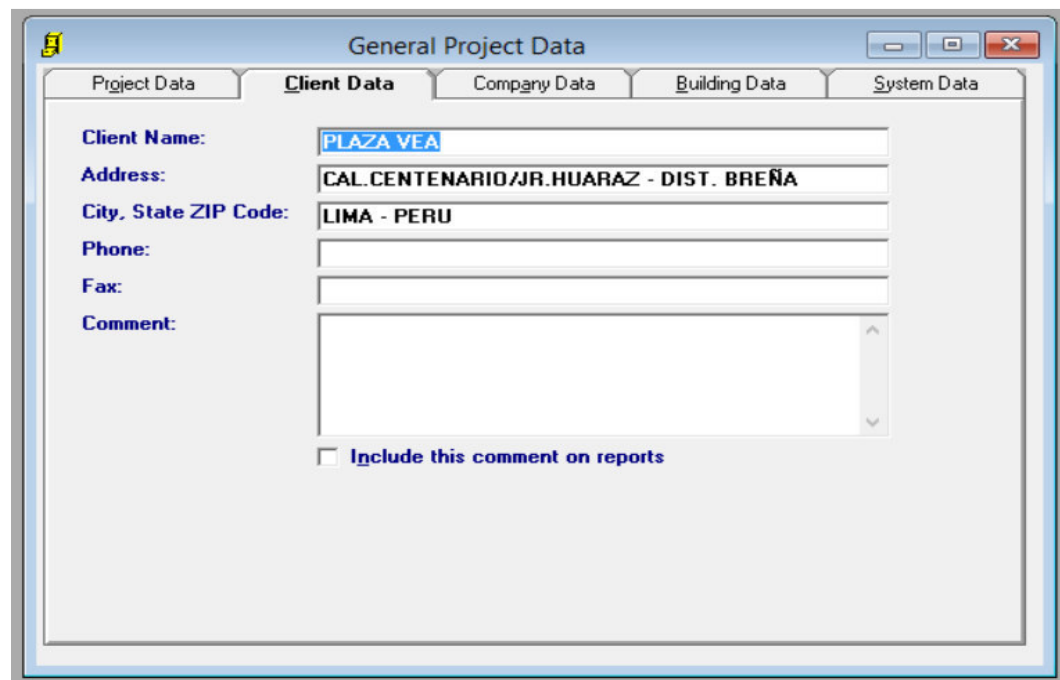
Ingreso de datos del proyecto



The screenshot shows a software window titled "General Project Data" with a tabbed interface. The "Project Data" tab is active. The form contains the following fields and values:

Field	Value
Project Title:	CALCULOS HIDRAULICOS - ALMACEN
Designed By:	JOSE LUIS VELASQUEZ
Date:	octubre 07, 2014
Code Reference:	
Approving Agency:	
Comment:	

At the bottom of the form, there is a checkbox labeled "Include this comment on reports" which is currently unchecked.



The screenshot shows the same "General Project Data" window, but with the "Client Data" tab selected. The form contains the following fields and values:

Field	Value
Client Name:	PLAZA VEA
Address:	CAL.CENTENARIO/JR.HUARAZ - DIST. BREÑA
City, State ZIP Code:	LIMA - PERU
Phone:	
Fax:	
Comment:	

At the bottom of the form, there is a checkbox labeled "Include this comment on reports" which is currently unchecked.

General Project Data

Project Data Client Data **Company Data** Building Data System Data

Company Name: JOSE VELASQUEZ

Representative: JOSE VELASQUEZ

Address:

City, State ZIP Code:

Phone:

Fax:

Comment:

☐ Include this comment on reports

General Project Data

Project Data Client Data Company Data **Building Data** System Data

Building Name: SUPERMERCADO PLAZA VEA

Building Owner: PLAZA VEA

Contact at Building:

Address of Building:

City, State ZIP Code:

Phone at Building:

Fax at Building:

Comment:

☐ Include this comment on reports

Project Data Client Data Company Data Building Data **System Data**

In Rack Sprinkler Allow	gpm	0	Hazard Description	Ordinary 2
Inside Hose Stream Allow	gpm	0	Min Desired Density	gpm/ft ² 0.2
Outside Hose Strm Allow	gpm	0	Sprinkler System Type:	Wet
Default Pipe Material:		4	Area of Sprinkler Operation	ft ² 1500
Default K-Factor:	K	11.2	Max Area Per Sprinkler	ft ² 158.4
Sprinkler Model:			Hydrant Test Date:	
Sprinkler Make:			Source of Info.:	
Temperature Rating:	F	154	Hydrant ID:	
Sprinkler Size:			Hydrant Elevation	ft 0
Labor Rate	\$/hr	0	<input type="checkbox"/> Exterior hose	gpm 250 No hose
Other Labor Hours	hr	0	Test Static Pressure	psi 100 100
Other Material Costs	\$	0	Test Residual Pressure	psi 100 0
Primary Type of Discharge		Sprinkler	Test Flow Rate	gpm 0 0
Comment:				
<input type="checkbox"/> Include this comment on reports				
			Calculated Demand Pressure	psi 127.14
			Calculated Demand Flow Rate	gpm 762.58

Ingreso de distancias, elevaciones y accesorios

Fire - CALCULO ALMACEN

File Edit Project Reports Tools Window Help

Enter/Edit Pipe Data: Pipe 1 of 1000 22 Pipes Defined

Pipe Data		Global Editor		Tree Builder		Grid Builder					
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dft=11.2	Sprk Elev m	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
1	4	6.0	0.0	0.8	171.3	0.0		0.0	9E	316.1	Active
2		57.9	0.0	6.5	154.9	0.0		0.0	0.0	0	
2	4	4.0	0.0	6.5	154.9	0.0		0.0	10E2T	414.1	Active
3		83.5	0.0	5.0	114.4	0.0		0.0	0.0	0	
3	4	2.5	0.0	5.0	114.4	0.0		0.0	T	57.8	Active
4		14.0	0.0	5.0	50.29	0.0		0.0	0.0	0	
4	4	2.5	0.0	5.0	50.29	0.0		0.0	T	35.0	Active
5		7.0	0.0	5.0	48.11	0.0		0.0	0.0	0	
5	4	2.0	0.0	5.0	48.11	0.0		0.0	T	21.5	Active
6		3.5	0.0	5.0	44.91	0.0		0.0	0.0	0	
6	4	1.5	0.0	5.0	44.91	0.0		0.0	T	19.5	Active
7		3.5	11.2	5.0	35.14	0.0		0.0	0.0	0	

Fire - CALCULO ALMACEN

File Edit Project Reports Tools Window Help

Enter/Edit Pipe Data: Pipe 7 of 1000 22 Pipes Defined

Pipe Data		Global Editor		Tree Builder		Grid Builder					
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dft=11.2	Sprk Elev m	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
7	4	1.25	11.2	5.0	35.14	0.0		0.0	T	17.5	Active
8		3.5	11.2	5.0	30.33	0.0		0.0	0.0	0	
4	4	2.5	0.0	5.0	50.29	0.0		0.0		13.6	Active
9		4.15	11.2	5.0	40.54	0.0		0.0	0.0	0	
9	4	2.5	11.2	5.0	40.54	0.0		0.0		23.0	Active
10		7.0	11.2	5.0	37.51	0.0		0.0	0.0	0	
10	4	2.0	11.2	5.0	37.51	0.0		0.0	T	21.5	Active
11		3.5	11.2	5.0	34.56	0.0		0.0	0.0	0	
11	4	1.5	11.2	5.0	34.56	0.0		0.0	2T	27.5	Active
12		3.5	0.0	5.0	31.48	0.0		0.0	0.0	0	
12	4	1.25	0.0	5.0	31.48	0.0		0.0	2T	23.5	Active
13		3.5	11.2	5.0	25.89	0.0		0.0	0.0	0	

Fire - CALCULO ALMACEN

File Edit Project Reports Tools Window Help

Enter/Edit Pipe Data: Pipe 13 of 1000 22 Pipes Defined

Pipe Data Global Editor Tree Builder Grid Builder

Add Pipe Delete Pipe Sort Pipe Clear Pipe Mark Inflow Node Unmark Inflow Node CPLD

Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Df11.2	K Sprk Elev m	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
9	4	2.5	11.2	5.0	40.54	0.0		0.0		13.6	Active
14		4.15	0.0	5.0	38.3	0.0		0.0	0.0	0	
14	4	2.5	0.0	5.0	38.3	0.0		0.0	2T	47.0	Active
15		7.0	11.2	5.0	30.59	0.0		0.0	0.0	0	
15	4	2.0	11.2	5.0	30.59	0.0		0.0	T	21.5	Active
16		3.5	11.2	5.0	26.1	0.0		0.0	0.0	0	
16	4	1.5	11.2	5.0	26.1	0.0		0.0	T	19.5	Active
17		3.5	11.2	5.0	20.3	0.0		0.0	0.0	0	
17	4	1.25	11.2	5.0	20.3	0.0		0.0	ET	20.5	Active
18		3.5	11.2	5.0	17.0	0.0		0.0	0.0	0	
19	4	4.0	0.0	6.5	154.8	0.0		0.0	T	44.6	Active
20		7.5	0.0	14.0	143.2	0.0		0.0	0.0	0	

Fire - CALCULO ALMACEN

File Edit Project Reports Tools Window Help

Enter/Edit Pipe Data: Pipe 19 of 1000 22 Pipes Defined

Pipe Data Global Editor Tree Builder Grid Builder

Add Pipe Delete Pipe Sort Pipe Clear Pipe Mark Inflow Node Unmark Inflow Node CPLD

Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Df11.2	K Sprk Elev m	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
20	4	2.5	0.0	14.0	143.2	0.0		0.0	3ET	106.6	Active
21		23.35	0.0	8.0	128.8	0.0		0.0	0.0	0	
21	4	2.0	0.0	8.0	128.8	0.0		0.0	2ET	42.1	Active
22		6.75	0.0	8.0	122.8	0.0		125.0	0.0	0	
21	4	2.0	0.0	8.0	128.8	0.0		0.0	5ET	146.4	Active
23		33.95	0.0	8.0	108.0	0.0		125.0	0.0	0	
2	4	6.0	0.0	6.5	154.9	0.0		0.0	T	32.6	Active
19		0.8	0.0	6.5	154.8	0.0		0.0	0.0	0	
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	Active
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0	
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	Active
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0	

Ingreso de datos de presión mínima y densidad

Calculation

Calculation Comment:

Calculation Mode

☒ Demand

Minimum Residual Pressure At HMD Sprinkler Node psi 12

Minimum Desired Density gpm/ft² 0.2

☐ Supply

Residual Pressure At Inflow Node Number 1 psi

Options

☐ Use Automatic Peaking Calculation ☐ Use Residual Pressure Estimates

Imbalance

☐ Converge to 0.01 flow imbalance (may slow calculations)

☒ Maximum Nodal Pressure psi 0.001

☐ Average Nodal Pressure psi

Oscillation Damping Factor

Initial Damping Factor: 1

Minimum Damping Factor: 1

Calculate Display

Calculation

Calculation

Pipe Sizing/Constraints

Solution

Number Of Unique Pipe Sections: 22

Number Of Flowing Sprinklers: 10

Maximum Flow Velocity (in pipe 3 - 4) ft/sec 34.349

Sprinkler Flow gpm 512.574

Non - Sprinkler Flow gpm 250

HMD Sprinkler Node Number: 18

HMD Actual Residual Pressure psi 12.000

HMD Actual Flow Rate gpm 38.798

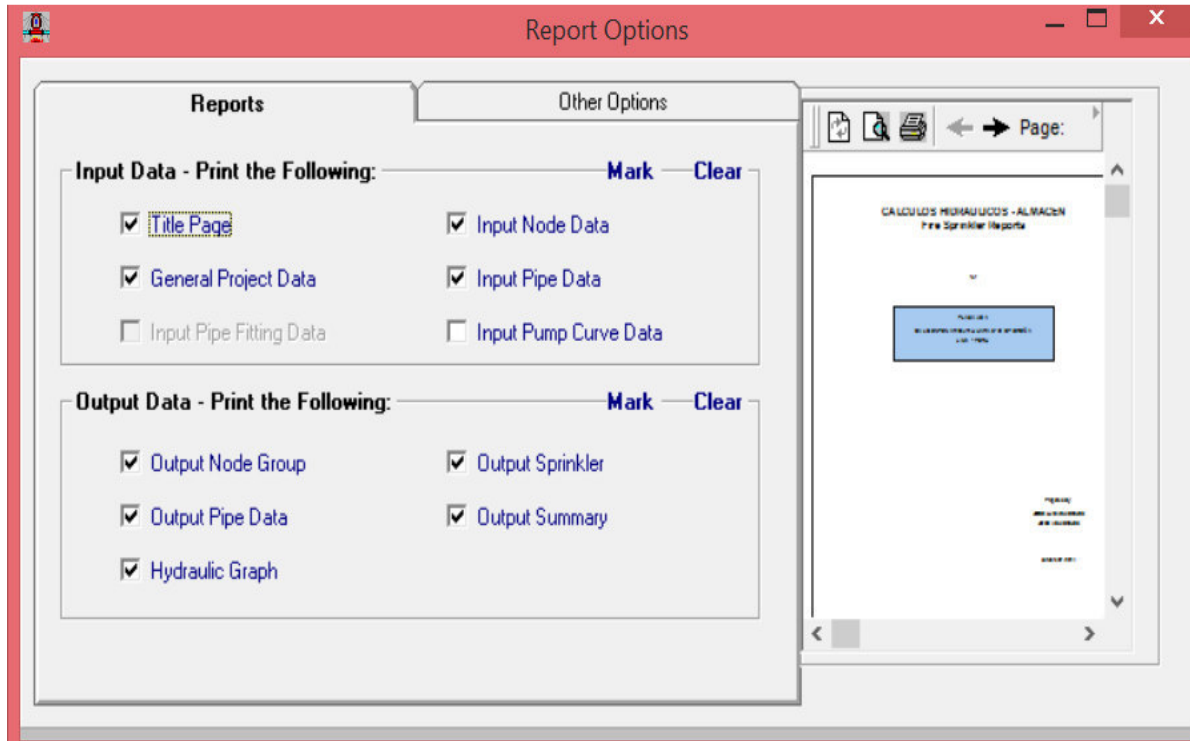
Demand Resid Press At Sys Inflow Node: psi 127.136

Demand Flow At System Inflow Node gpm 762.576

BEG-Node END-Node	Nodal K-Factor (K)	Elevation ft	Sprinkler Flow (gpm)	Residual pressure (psi)	Nom-Dia Inside-Dia C-VAL	Q(gpm) Velocity(fps)	Fri.-Loss/ft Fittings Type-Group	Nom.-Len Fitting-Len Total-Len	PF-psi PE-psi PV-psi
1	0.00	2.62	0.00	127.14	6.000	762.58	0.02133	190.125	6.74
2	0.00	21.33	0.00	112.30	6.065	8.47	9E	126.000	8.09
					120.00			316.13	0.48
2	0.00	21.33	0.00	112.30	4.000	512.58	0.07522	274.114	31.15
3	0.00	16.40	0.00	83.28	4.026	12.92	10E2T	140.000	-2.13
					120.00			414.11	1.12
2	0.00	21.33	0.00	112.30	6.000	250.00	0.00271	2.625	0.08

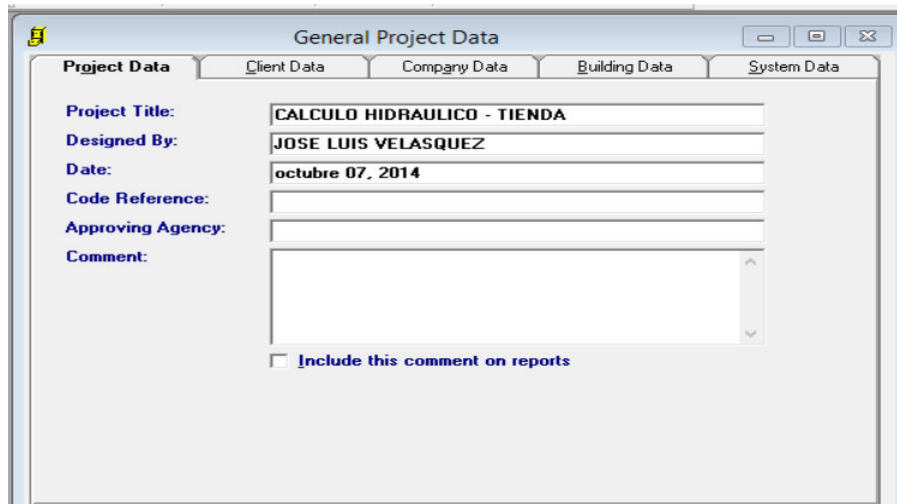
Calculate Display

Resultados



PROCEDIMIENTO PARA CALCULOS EN AREA DE TIENDA

Ingreso de datos del proyecto



General Project Data

Project Data | Client Data | Company Data | Building Data | System Data

Project Title: CALCULO HIDRAULICO - TIENDA

Designed By: JOSE LUIS VELASQUEZ

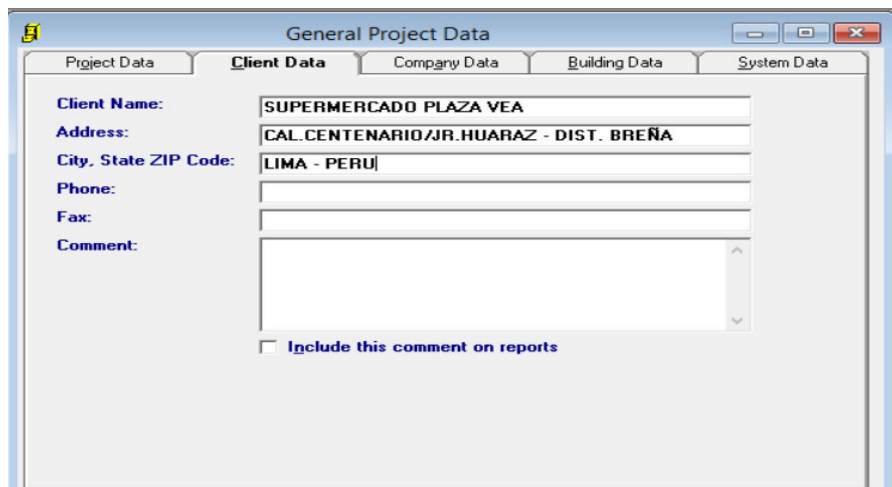
Date: octubre 07, 2014

Code Reference:

Approving Agency:

Comment:

☐ Include this comment on reports



General Project Data

Project Data | Client Data | Company Data | Building Data | System Data

Client Name: SUPERMERCADO PLAZA VEA

Address: CAL.CENTENARIO/JR.HUARAZ - DIST. BREÑA

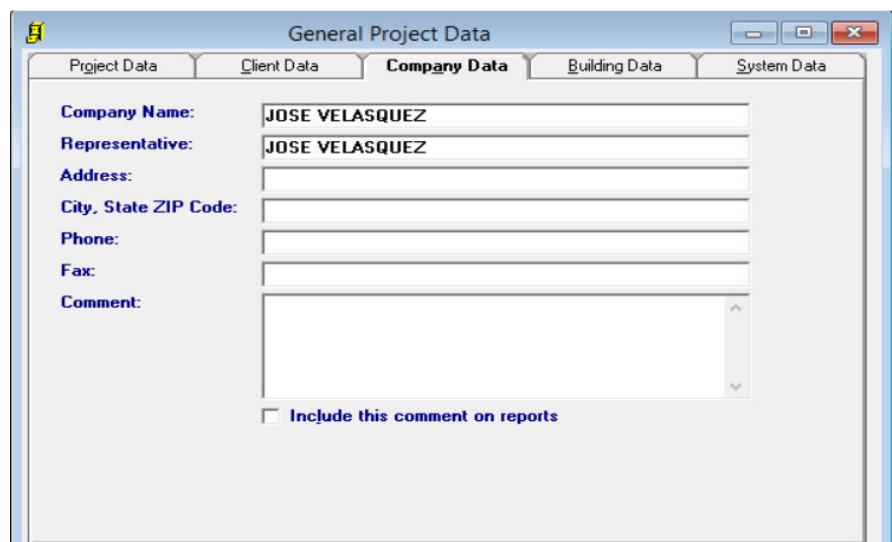
City, State ZIP Code: LIMA - PERU

Phone:

Fax:

Comment:

☐ Include this comment on reports



General Project Data

Project Data | Client Data | Company Data | Building Data | System Data

Company Name: JOSE VELASQUEZ

Representative: JOSE VELASQUEZ

Address:

City, State ZIP Code:

Phone:

Fax:

Comment:

☐ Include this comment on reports

Project Data		Client Data		Company Data		Building Data		System Data	
In Rack Sprinkler Allow	gpm	0		Hazard Description		Ordinary 2			
Inside Hose Stream Allow	gpm	0		Min Desired Density		gpm/ft²	0.200		
Outside Hose Strm Allow	gpm	0		Sprinkler System Type:		Wet			
Default Pipe Material:		4		Area of Sprinkler Operation		ft²	1500		
Default K-Factor:	K	11.2		Max Area Per Sprinkler		ft²	155.97		
Sprinkler Model:				Hydrant Test Date:					
Sprinkler Make:				Source of Info.:					
Temperature Rating:	F	154		Hydrant ID:					
Sprinkler Size:				Hydrant Elevation		ft	0		
Labor Rate	\$/hr	0		<input type="checkbox"/> Exterior hose gpm		250	No hose		
Other Labor Hours	hr	0		Test Static Pressure		psi	100	100	
Other Material Costs	\$	0		Test Residual Pressure		psi	100	0	
Primary Type of Discharge		Sprinkler		Test Flow Rate		gpm	0	0	
Comment:				Calculated Demand Pressure		psi	106.57		
<input type="checkbox"/> Include this comment on reports				Calculated Demand Flow Rate		gpm	802.95		

Ingreso de distancias, elevaciones y accesorios

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status				
1	4	6.0	0.0	2.6	147.9	0.0		0.0	9E	324.3	Active				
2		60.45	0.0	18.7	130.9	0.0		0.0	0.0	0					
2	4	6.0	0.0	18.7	130.9	0.0		0.0		3.3	Active				
3		1.0	0.0	18.7	130.8	0.0		0.0	0.0	0					
3	4	4.0	0.0	18.7	130.8	0.0		0.0	ET	75.8	Active				
4		13.95	0.0	45.9	109.4	0.0		0.0	0.0	0					
4	4	3.0	0.0	45.9	109.4	0.0		0.0	T	47.0	Active				
5		9.75	0.0	45.9	100.5	0.0		0.0	0.0	0					
5	4	3.0	0.0	45.9	100.5	0.0		0.0	E	9.6	Active				
7		0.8	0.0	45.9	98.69	0.0		0.0	0.0	0					
7	4	3.0	0.0	45.9	98.69	0.0		0.0	T	28.6	Active				
9		4.14	0.0	45.9	93.72	0.0		0.0	0.0	0					

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flowgpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status			
9	4	3.0	0.0	45.9	93.72	0.0		0.0	T	28.6		Active			
11		4.14	0.0	45.9	89.13	0.0		0.0	0.0	0					
11	4	3.0	0.0	45.9	89.13	0.0		0.0	T	28.6		Active			
13		4.14	0.0	45.9	84.83	0.0		0.0	0.0	0					
13	4	3.0	0.0	45.9	84.83	0.0		0.0	T	28.6		Active			
15		4.14	0.0	45.9	80.78	0.0		0.0	0.0	0					
15	4	3.0	0.0	45.9	80.78	0.0		0.0	T	28.6		Active			
17		4.14	0.0	45.9	76.95	0.0		0.0	0.0	0					
17	4	3.0	0.0	45.9	76.95	0.0		0.0	T	28.6		Active			
19		4.14	0.0	45.9	73.32	0.0		0.0	0.0	0					
19	4	3.0	0.0	45.9	73.32	0.0		0.0	T	28.6		Active			
21		4.14	0.0	45.9	69.9	0.0		0.0	0.0	0					

Pipe Data			Global Editor			Tree Builder			Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD						
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status
21	4	3.0	0.0	45.9	69.9	0.0		0.0	T	28.6		Active
23		4.14	0.0	45.9	66.72	0.0		0.0	0.0	0		
23	4	3.0	0.0	45.9	66.72	0.0		0.0	T	28.6		Active
25		4.14	0.0	45.9	63.82	0.0		0.0	0.0	0		
25	4	3.0	0.0	45.9	63.82	0.0		0.0	T	28.6		Active
27		4.14	0.0	45.9	61.24	0.0		0.0	0.0	0		
27	4	3.0	0.0	45.9	61.24	0.0		0.0	T	28.6		Active
31		4.14	0.0	45.9	59.2	0.0		0.0	0.0	0		
31	4	3.0	0.0	45.9	59.2	0.0		0.0	T	28.6		Active
37		4.14	0.0	45.9	57.89	0.0		0.0	0.0	0		
37	4	3.0	0.0	45.9	57.89	0.0		0.0	E	195.0		Active
38		57.3	11.2	45.9	48.96	0.0		0.0	0.0	0		

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status				
38	4	3.0	11.2	45.9	48.96	0.0		0.0	T	26.5	Active				
39		3.5	11.2	45.9	48.5	0.0		0.0	0.0	0					
39	4	3.0	11.2	45.9	48.5	0.0		0.0	T	26.5	Active				
40		3.5	11.2	45.9	48.44	0.0		0.0	0.0	0					
40	4	3.0	11.2	45.9	48.44	0.0		0.0	T	26.5	Active				
41		3.5	11.2	45.9	48.52	0.0		0.0	0.0	0					
41	4	3.0	11.2	45.9	48.52	0.0		0.0	T	17.1	Active				
42		0.65	0.0	45.9	48.85	0.0		0.0	0.0	0					
31	4	1.25	0.0	45.9	59.2	0.0		0.0	T	194.0	Active				
32		57.3	11.2	45.9	20.0	0.0		0.0	0.0	0					
32	4	1.25	11.2	45.9	20.0	0.0		0.0	T	17.5	Active				
33		3.5	11.2	45.9	20.0	0.0		0.0	0.0	0					

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact Dflt=11.2	K Elev ft	Sprk ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status		
33	4	1.25	11.2	45.9	20.0	0.0			0.0	T	17.5		Active		
34		3.5	11.2	45.9	22.99	0.0			0.0	0.0	0				
34	4	1.25	11.2	45.9	22.99	0.0			0.0	T	17.5		Active		
35		3.5	11.2	45.9	35.12	0.0			0.0	0.0	0				
35	4	1.25	11.2	45.9	35.12	0.0			0.0	T	8.1		Active		
36		0.65	0.0	45.9	49.41	0.0			0.0	0.0	0				
27	4	1.25	0.0	45.9	61.24	0.0			0.0	T	216.0		Active		
28		64.0	11.2	45.9	42.82	0.0			0.0	0.0	0				
28	4	1.25	11.2	45.9	42.82	0.0			0.0	T	17.5		Active		
29		3.5	11.2	45.9	45.03	0.0			0.0	0.0	0				
29	4	1.25	11.2	45.9	45.03	0.0			0.0	T	8.1		Active		
30		0.65	0.0	45.9	52.2	0.0			0.0	0.0	0				

Pipe Data			Global Editor			Tree Builder			Grid Builder		
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
30	4	3.0	0.0	45.9	52.2	0.0		0.0	T	28.6	Active
36		4.14	0.0	45.9	49.41	0.0		0.0	0.0	0	Active
36	4	3.0	0.0	45.9	49.41	0.0		0.0	T	28.6	Active
42		4.14	0.0	45.9	48.85	0.0		0.0	0.0	0	Active
4	4	3.0	0.0	45.9	109.4	0.0		0.0	T	205.8	Active
6		58.15	0.0	45.9	92.0	0.0		0.0	0.0	0	Active
6	4	3.0	0.0	45.9	92.0	0.0		0.0	E	9.6	Active
8		0.8	0.0	45.9	91.18	0.0		0.0	0.0	0	Active
8	4	3.0	0.0	45.9	91.18	0.0		0.0	T	28.6	Active
10		4.14	0.0	45.9	88.42	0.0		0.0	0.0	0	Active
10	4	3.0	0.0	45.9	88.42	0.0		0.0	T	28.6	Active
12		4.14	0.0	45.9	85.37	0.0		0.0	0.0	0	Active

Pipe Data			Global Editor			Tree Builder			Grid Builder		
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
12	4	3.0	0.0	45.9	85.37	0.0		0.0	T	28.6	Active
14		4.14	0.0	45.9	82.05	0.0		0.0	0.0	0	
14	4	3.0	0.0	45.9	82.05	0.0		0.0	T	28.6	Active
16		4.14	0.0	45.9	78.52	0.0		0.0	0.0	0	
16	4	3.0	0.0	45.9	78.52	0.0		0.0	T	28.6	Active
18		4.14	0.0	45.9	74.77	0.0		0.0	0.0	0	
18	4	3.0	0.0	45.9	74.77	0.0		0.0	T	28.6	Active
20		4.14	0.0	45.9	70.82	0.0		0.0	0.0	0	
20	4	3.0	0.0	45.9	70.82	0.0		0.0	T	28.6	Active
22		4.14	0.0	45.9	66.64	0.0		0.0	0.0	0	
22	4	3.0	0.0	45.9	66.64	0.0		0.0	T	28.6	Active
24		4.14	0.0	45.9	62.19	0.0		0.0	0.0	0	

Pipe Data			Global Editor			Tree Builder			Grid Builder		
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
24	4	3.0	0.0	45.9	62.19	0.0		0.0	T	28.6	Active
26		4.14	0.0	45.9	57.4	0.0		0.0	0.0	0	
26	4	3.0	0.0	45.9	57.4	0.0		0.0	T	28.6	Active
30		4.14	0.0	45.9	52.2	0.0		0.0	0.0	0	
25	4	1.25	0.0	45.9	63.82	0.0		0.0	T	228.8	Active
26		67.9	0.0	45.9	57.4	0.0		0.0	0.0	0	
23	4	1.25	0.0	45.9	66.72	0.0		0.0	T	228.8	Active
24		67.9	0.0	45.9	62.19	0.0		0.0	0.0	0	
21	4	1.25	0.0	45.9	69.9	0.0		0.0	T	228.8	Active
22		67.9	0.0	45.9	66.64	0.0		0.0	0.0	0	
19	4	1.25	0.0	45.9	73.32	0.0		0.0	T	228.8	Active
20		67.9	0.0	45.9	70.82	0.0		0.0	0.0	0	

Pipe Data			Global Editor			Tree Builder			Grid Builder		
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
17	4	1.25	0.0	45.9	76.95	0.0		0.0	T	228.8	Active
18		67.9	0.0	45.9	74.77	0.0		0.0	0.0	0	
15	4	1.25	0.0	45.9	80.78	0.0		0.0	T	228.8	Active
16		67.9	0.0	45.9	78.52	0.0		0.0	0.0	0	
13	4	1.25	0.0	45.9	84.83	0.0		0.0	T	228.8	Active
14		67.9	0.0	45.9	82.05	0.0		0.0	0.0	0	
11	4	1.25	0.0	45.9	89.13	0.0		0.0	T	228.8	Active
12		67.9	0.0	45.9	85.37	0.0		0.0	0.0	0	
9	4	1.25	0.0	45.9	93.72	0.0		0.0	T	228.8	Active
10		67.9	0.0	45.9	88.42	0.0		0.0	0.0	0	
7	4	1.25	0.0	45.9	98.69	0.0		0.0	T	228.8	Active
8		67.9	0.0	45.9	91.18	0.0		0.0	0.0	0	

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe				Delete Pipe				Sort Pipe				Clear Pipe			
Mark Inflow Node				Unmark Inflow Node				CPLD							
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status				
2	4	4.0	0.0	18.7	130.9	0.0		0.0	ET	59.5	Active				
43		9.0	0.0	47.6	117.2	0.0		0.0	0.0	0	Active				
43	4	2.0	0.0	47.6	117.2	0.0		0.0	2ET	76.1	Active				
44		17.1	0.0	23.6	125.6	0.0		50.0	0.0	0	Active				
43	4	2.5	0.0	47.6	117.2	0.0		0.0		9.5	Active				
45		2.9	0.0	47.6	115.8	0.0		0.0	0.0	0	Active				
45	4	2.0	0.0	47.6	115.8	0.0		0.0	2ET	234.4	Active				
46		65.35	0.0	23.6	104.2	0.0		100.0	0.0	0	Active				
45	4	2.0	0.0	47.6	115.8	0.0		0.0	3E	177.6	Active				
47		49.55	0.0	23.6	109.5	0.0		100.0	0.0	0	Active				
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	Active				
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0	Active				

Ingreso de datos de presión mínima y densidad para calcular

Calculation	Pipe Sizing/Constraints	Solution
Calculation Comment: <input type="text"/>		
Calculation Mode		
<input checked="" type="radio"/> Demand		
Minimum Residual Pressure At HMD Sprinkler Node psi 13		
Minimum Desired Density gpm/ft² 0.2		
<input type="radio"/> Supply		
Residual Pressure At Inflow Node Number 1 psi		
Options		
<input checked="" type="checkbox"/> Use Automatic Peaking Calculation <input checked="" type="checkbox"/> Use Residual Pressure Estimates		
Imbalance		
<input type="checkbox"/> Converge to 0.01 flow imbalance (may slow calculations)		
<input checked="" type="radio"/> Maximum Nodal Pressure psi 0.001		
<input type="radio"/> Average Nodal Pressure psi		
Oscillation Damping Factor		
Initial Damping Factor: 1		
Minimum Damping Factor: 1		
<div>Calculate</div> <div>Display</div>		

Calculation				Pipe Sizing/Constraints				Solution	
Number Of Unique Pipe Sections:		59		HMD Sprinkler Node Number:		32			
Number Of Flowing Sprinklers:		10		HMD Actual Residual Pressure		psi		13.000	
Maximum Flow Velocity (in pipe 35 - 36)		ft/sec		29.131		HMD Actual Flow Rate		gpm	
Sprinkler Flow		gpm		552.945		Demand Resid Press At Sys Inflow Node:		psi	
Non - Sprinkler Flow		gpm		250		Demand Flow At System Inflow Node		gpm	
								802.949	

BEG-Node END-Node	Nodal K-Factor (K)	Elevation ft	Sprinkler Flow (gpm)	Residual pressure (psi)	Nom-Dia Inside-Dia C-VAL	Q(gpm) Velocity(fps)	Fri-Loss/ft Fittings Type-Group	Nom.-Len Fitting-Len Total-Len	PF-psi PE-psi PV-psi
1	0.00	2.62	0.00	106.57	6.000	802.95	0.02346	198.491	7.61
2	0.00	18.70	0.00	91.99	6.065	8.92	9E	126.000	6.96
					120.00			324.49	0.53
2	0.00	18.70	0.00	91.99	6.000	552.95	0.01177	3.281	0.03
3	0.00	18.70	0.00	91.95	6.065	6.14		0.000	0.00
					120.00			3.28	0.25
2	0.00	18.70	0.00	91.99	4.000	250.00	0.01993	29.528	1.18

Calculate Display

Resultado

Report Options

Reports Other Options

Input Data - Print the Following: Mark Clear

☒ Title Page ☒ Input Node Data

☒ General Project Data ☒ Input Pipe Data

☐ Input Pipe Fitting Data ☐ Input Pump Curve Data

Output Data - Print the Following: Mark Clear

☒ Output Node Group ☒ Output Sprinkler

☒ Output Pipe Data ☒ Output Summary

☒ Hydraulic Graph

Page: 1

CALCULO HIDRAULICO - TIENDA
Fire Sprinkler Reports

REPORTES DEL PROYECTO
RESUMEN DE LOS DATOS DE ENTRADA Y SALIDA

REPORTES DEL PROYECTO
RESUMEN DE LOS DATOS DE ENTRADA Y SALIDA

REPORTES DEL PROYECTO
RESUMEN DE LOS DATOS DE ENTRADA Y SALIDA

Company: ALMACEN
Name: JOSE VELASQUEZ
Date: 10/14/2014

Pump:

Size: 5x4x12SSC
Type: HSC
Synch speed: 3600 rpm
Curve: 4SSC-C
Specific Speeds:
Dimensions:
Speed: 3000 rpm
Dia: 9.3125 in
Impeller: D02-64994
Ns: ---
Nss: ---
Suction: 5 in
Discharge: 4 in

Pump Limits:

Temperature: ---
Pressure: ---
Sphere size: 0.9375 in

Search Criteria:

Flow: 750 US gpm Head: 130 psi

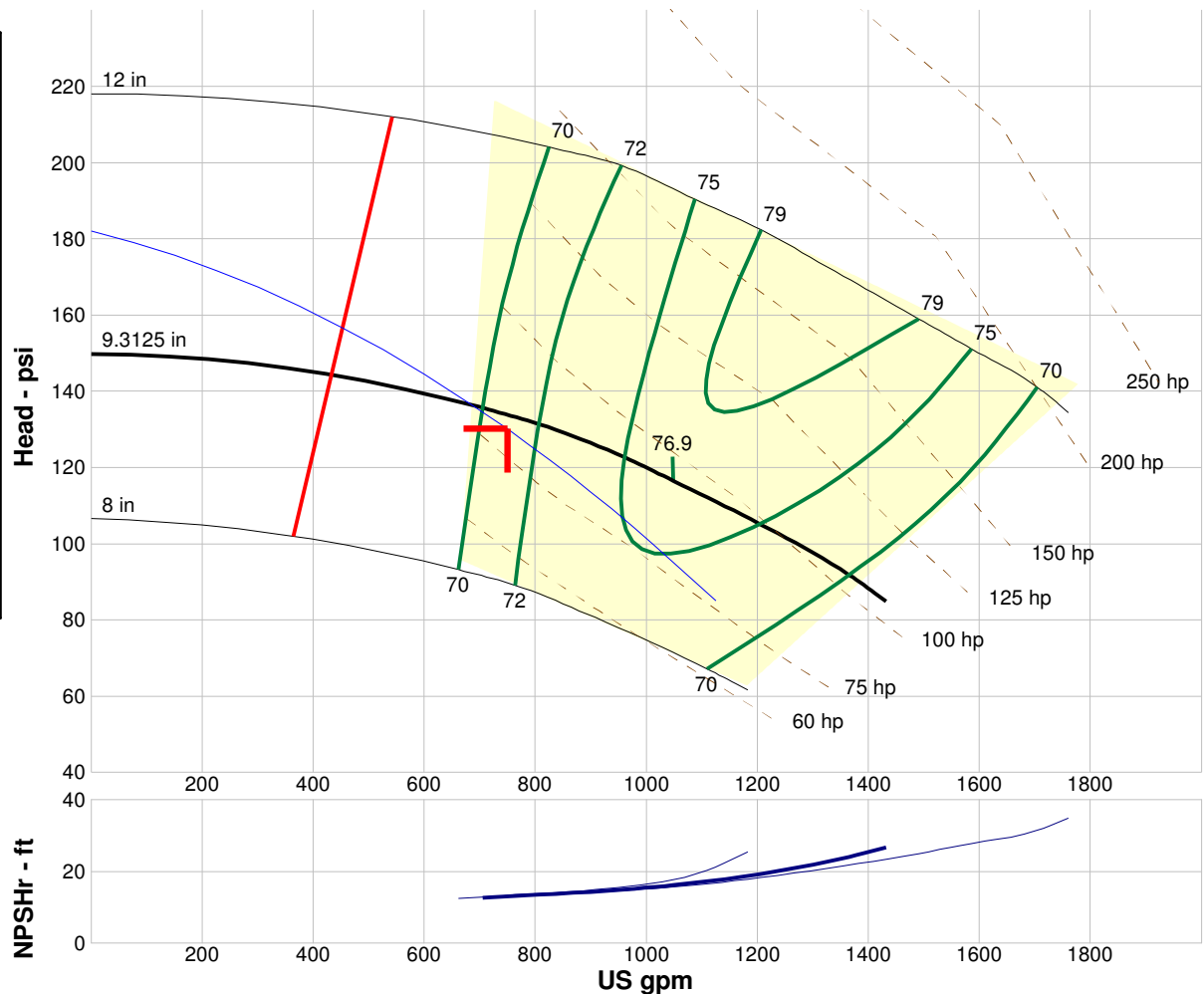
Fluid:

Water
SG: 1
Viscosity: 1.105 cP
NPSHa: ---
Temperature: 60 °F
Vapor pressure: 0.2563 psi a
Atm pressure: 14.7 psi a

Motor:

Standard: NEMA
Enclosure: TEFC
Sizing criteria: Max Power on Design Curve
Size: 125 hp
Speed: 3600
Frame: 444TS

---- Data Point ----	
Flow:	750 US gpm
Head:	134 psi
Eff:	70.9%
Power:	82.3 hp
NPSHr:	13.1 ft
---- Design Curve ----	
Shutoff head:	150 psi
Shutoff dP:	150 psi
Min flow:	419 US gpm
BEP:	76.9% @ 1048 US gpm
NOL power:	106 hp @ 1431 US gpm
-- Max Curve --	
Max power:	206 hp @ 1760 US gpm



In accordance with the Hydraulic Institute Standards, pump is guaranteed for one set of conditions. Performance guarantees are based on shop test and when handling clear, cold, fresh water at sea level and at a temperature no greater than 85 degrees F. Suction lift must not exceed that shown on curve.

Performance Evaluation:

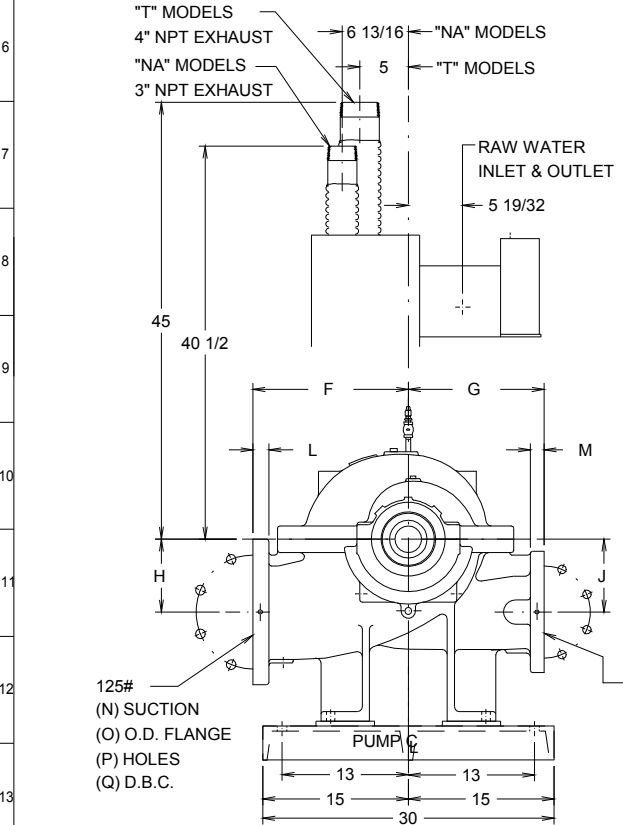
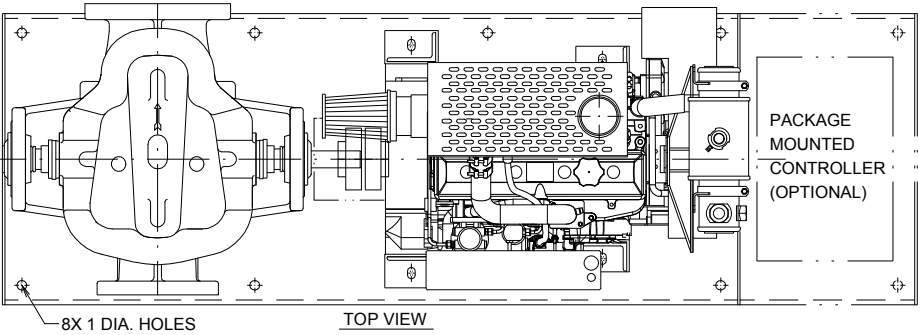
Flow US gpm	Speed rpm	Head psi	Efficiency %	Power hp	NPSHr ft
900	3000	126	73.8	89.3	14.5
750	3000	134	70.9	82.3	13.1
600	3000	138	67.9	73.2	11.9
450	3000	141	65	64.1	10.7
300	3000	---	---	---	---

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
	PUMP	A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	5X4X12SSCH	68 7/32	12 1/2	16 1/4	19	11	13	11	7	7 1/4	1 3/8	1 1/4	5	11	8 - 7/8	8 1/2	4	10	8 - 7/8	7 7/8	22	70
	6X5X11SSCH	68 7/32	12 17/32	16 1/4	18 3/4	12	14 1/2	12 1/2	7 1/4	7 1/4	1 7/16	1 3/8	6	12 1/2	8 - 7/8	9 1/2	5	11	8 - 7/8	9 1/4	22	70
	6X5X14SSCH	71 11/32	13 5/8	18 1/4	18 3/4	12	16	13	7 1/4	7 1/4	1 7/16	1 3/8	6	12 1/2	8 - 7/8	9 1/2	5	11	8 - 7/8	9 1/4	23	73
	6X5X17SSCH	68 3/16	12 1/2	16 1/4	19	11	16	15	6	6	1 7/16	1 3/8	6	12 1/2	8 - 7/8	9 1/2	5	11	8 - 7/8	9 1/4	22	70
2	8X6X12SSCH	76 15/32	16	21	22 3/4	14	16	14	7 1/2	7 1/2	1 5/8	1 7/16	8	15	8 - 7/8	11 3/4	6	12 1/2	12 - 7/8	10 5/8	24	76

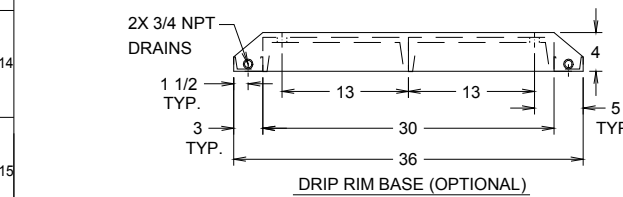
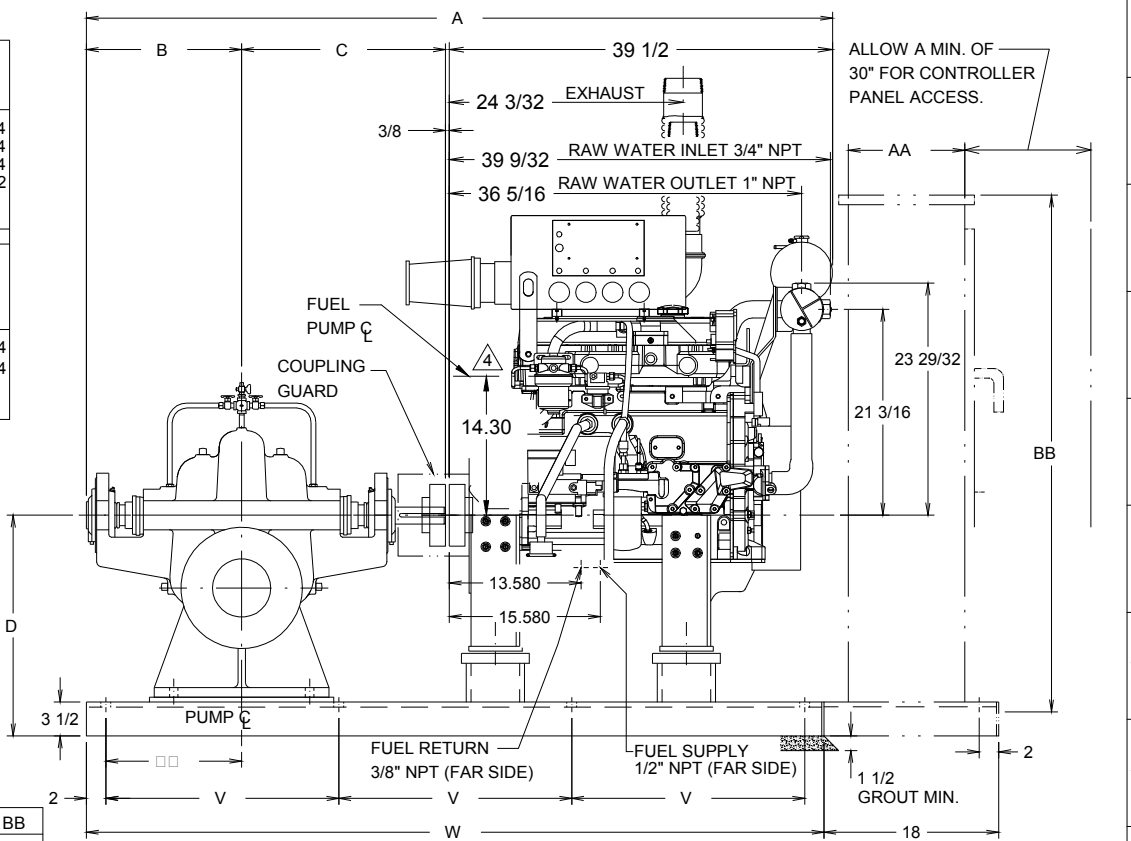
ZONE	REV	ECR	DATE	BY
	4		JUL. 15, 2009	MC

UNIT _____ OUR ORDER No. _____
JOB _____ CUSTOMER ORDER No. _____
PUMP _____ CAPACITY _____ G.P.M. @ _____ FT. HD.
ENGINE JU4H _____ R.P.M. _____ H.P. _____ VOLTS _____
CONTROLLER _____
CERTIFIED BY: _____ DATE _____

- NOTE: 1) CLOCKWISE ROTATION SHOWN WHEN VIEWED FROM DRIVER END, SUCTION ON RIGHT, DISCHARGE ON LEFT.
2) 5" GROUT HOLES ARE PROVIDED IMPORTANT; BASES MUST BE GROUTED TO THEIR FULL DEPTH.
3) ALL DIMENSIONS UNLESS SPECIFIED OTHERWISE ARE INCHES.
4) ALL DIMENSIONS ARE +/- 1/4" / 6.4mm (EXCEPT FOR FLANGE DRILLING).



"T" (TURBOCHARGED) MODELS
JU4H-UF30, JU4H-UF32, JU4H-UF34 JU4H-UF40, JU4H-UF42, JU4H-UF44 JU4H-UF50, JU4H-UF52, JU4H-UF54 JU4H-UF58, JU4H-UFH0, JU4H-UFH2 JU4H-UFH8 SHOWN
"NA" (NATURALLY ASPIRATED) MODELS
JU4H-UF10, JU4H-UF12, JU4H-UF14 JU4H-UF20, JU4H-UF22, JU4H-UF24 JU4H-UF26 IN PHANTOM



CONTROLLER	AA	BB
FIRETROL-FTA 1100	12	48
CUTLER-HAMMER- FD100	10 9/16	54
JOSLYN-CLARK-B10710	8	55
MASTER-DMC	12	56 1/4
METRON-FD4	11	36 1/2
HUBBELL-LX-3000	7	58
TORNATECH-GPD	8	36

PATTERSON PUMP COMPANY
A SUBSIDIARY OF THE GORMAN-RUPP COMPANY

OUTLINE DIMENSIONS FOR VARIOUS PUMPS W/ CLARKE JU4H ENGINES

DWG. NO.	REV.
C02-98535	4
DRAWN	DATE
MATT C.	5/25/2005
SCALE	APPRVD.
NONE	A.P.



Technical Services

800-381-9312
+1-401-781-8220
www.tyco-fire.com

Series EC-11 & EC-14 – 11.2 and 14.0 K-factor Extended Coverage (Light and Ordinary Hazard) Upright, Pendent, and Recessed Pendent Sprinklers

General Description

The TYCO Series EC-11 and EC-14 Extended Coverage Upright and Pendent Sprinklers are decorative glass bulb sprinklers designed for use in light or ordinary hazard occupancies. They are intended for use in automatic sprinkler systems designed in accordance with standard installation rules (for example, NFPA 13) for a maximum coverage area of 400 ft² (37,2 m²), as compared to the maximum coverage area of 130 ft² (12,1 m²) for standard coverage sprinklers used in ordinary hazard occupancies or 225 ft² (20,6 m²) for standard coverage sprinklers used in light hazard occupancies.

The Series EC-11 and EC-14 Sprinklers feature a UL and C-UL Listing that permits their use with unobstructed or non-combustible obstructed ceiling construction as defined and permitted by NFPA 13, as well as a specific application listing for use under concrete tees.

The Series EC-11 and EC-14 Extended Coverage Sprinklers have been fire tested to compare their performance to that of standard coverage spray sprinklers. These tests have shown that the protection provided is equal to or more effective than standard coverage spray sprinklers.

Corrosion resistant coatings, where applicable, are utilized to extend the life of copper alloy sprinklers beyond that which would otherwise be obtained when exposed to corrosive atmospheres. Although corrosion resistant coated sprinklers passed standard corrosion tests of the applicable approval agencies, the testing is not representative of all possible corrosive atmospheres. Consequently, it is recommended that the end user be consulted with respect to the suitability of these corrosion resistant coatings for any given corrosive environment. The effects of ambient temperature, concentration of chemicals, and gas/chemical velocity should be considered, as a minimum, along with the corrosive nature of the chemical to which the sprinklers will be exposed.

NOTICE

The Series EC-11 and EC-14 Extended Coverage Sprinklers described herein must be installed and maintained in compliance with this document and with the applicable standards of the National Fire Protection Association, in addition to the standards of any authorities having jurisdiction. Failure to do so may impair the performance of these devices.

The owner is responsible for maintaining their fire protection system and devices in proper operating condition. The installing contractor or sprinkler manufacturer should be contacted with any questions.



Sprinkler Identification Numbers (SINs)

TY5137 - Upright, 11.2K

TY5237 - Pendent, 11.2K

TY6137 - Upright, 14.0K

TY6237 - Pendent, 14.0K

TY5137 is a redesignation for C5137, G1894, and S2510.

TY5237 is a redesignation for C5237, G1893, and S2511.

TY6137 is a redesignation for C6137, G1896, and S2610.

TY6237 is a redesignation for C6237, G1895, and S2611.

IMPORTANT

Always refer to Technical Data Sheet TFP700 for the "INSTALLER WARNING" that provides cautions with respect to handling and installation of sprinkler systems and components. Improper handling and installation can permanently damage a sprinkler system or its components and cause the sprinkler to fail to operate in a fire situation or cause it to operate prematurely.

- 1- Frame
- 2- Button
- 3- Sealing Assembly
- 4- Bulb
- 5- Compression Screw
- 6- Deflector

* Temperature rating is indicated on deflector

** Pipe thread connections per ISO 7/1 can be provided on special request.

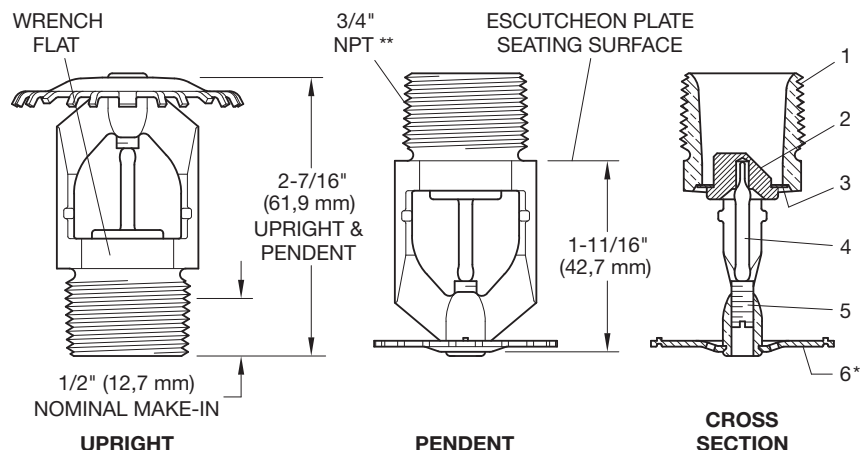


FIGURE 1
SERIES EC-11 AND EC-14 EXTENDED COVERAGE SPRINKLERS
11.2 K-FACTOR UPRIGHT (TY5137) AND PENDENT (TY5237)
14.0 K-FACTOR UPRIGHT (TY6137) AND PENDENT (TY6237)
— ASSEMBLY —

Hazard	Type	Temperature	Bulb Liquid	Sprinkler Finish (See Note 5)			
				Natural Brass	Chrome Plated	White* Polyester	Lead Coated
Light Refer to Table B for UL and C-UL Sensitivity Rating Refer to Table C for FM Sensitivity Rating	Upright K=11.2 (TY5137) Pendent K=11.2 (TY5237) K=14.0 (TY6237)	135°F (57°C)	Orange	1, 2, 3**, 4			
		155°F (68°C)	Red				
		175°F (79°C)	Yellow				
		200°F (93°C)	Green	1, 2, 4			
		286°F (141°C)	Blue				
	Recessed Pendent K=11.2 (TY5237) K=14.0 (TY6237) With Style 30 Escutcheon	135°F (57°C)	Orange				
		155°F (68°C)	Red	1, 2, 3, 4			
		175°F (79°C)	Yellow				
		200°F (93°C)	Green	1, 2, 4			
		286°F (141°C)	Blue				
Ordinary Refer to Table B for UL and C-UL Sensitivity Rating Refer to Table C for FM Sensitivity Rating	Upright K=11.2 (TY5137) K=14.0 (TY6137) Pendent K=11.2 (TY5237) K=14.0 (TY6237)	135°F (57°C)	Orange				
		155°F (68°C)	Red				
		175°F (79°C)	Yellow	1, 2, 3, 4			
		200°F (93°C)	Green				
		286°F (141°C)	Blue				
	Recessed Pendent K=11.2 (TY5237) K=14.0 (TY6237) With Style 40 Escutcheon	135°F (57°C)	Orange				
		155°F (68°C)	Red				
		175°F (79°C)	Yellow	1, 2, 4			
		200°F (93°C)	Green				
		286°F (141°C)	Blue				

Notes:

- Listed by Underwriters Laboratories, Inc. (UL)
- Listed by Underwriters Laboratories, Inc. for use in Canada (C-UL)
- Approved by Factory Mutual Research Corporation (FM)
- Approved by the City of New York under MEA 177-03- E

- Where Polyester Coated or Lead Coated Sprinklers are noted to be UL and C-UL Listed, the sprinklers are UL and C-UL Listed as Corrosion Resistant Sprinklers

* Frame and Deflector only. Listings and approvals apply to color (Special Order)

** Pendent Only

N/A: Not Available

TABLE A
— LABORATORY LISTINGS AND APPROVALS —

Area	Style	Light Hazard					Ordinary Hazard				
		135°F (57°C)	155°F (68°C)	175°F (79°C)	200°F (93°C)	286°F (141°C)	135°F (57°C)	155°F (68°C)	175°F (79°C)	200°F (93°C)	286°F (141°C)
14 x 14	Upright or Pendent	-	-	-	-	-	QR	QR	QR	QR	SR
	Style 30 Recessed	-	-	-	-	-	QR	QR	QR	QR	N/A
	Style 40 Recessed	-	-	-	-	-	QR	QR	QR	QR	N/A
16 x 16	Upright or Pendent	QR*	QR*	QR*	QR*	QR*	SR	SR	SR	SR	SR
	Style 30 Recessed	QR*	QR*	QR*	QR*	QR*	SR	SR	SR	SR	N/A
	Style 40 Recessed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SR	SR	SR	SR	N/A
18 x 18	Upright or Pendent	QR*	QR*	QR*	QR*	QR*	SR	SR	SR	SR	SR
	Style 30 Recessed	QR*	QR*	QR*	QR*	QR*	SR	SR	SR	SR	N/A
	Style 40 Recessed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SR	SR	SR	SR	N/A
20 x 20	Upright or Pendent	QR*	QR*	QR*	SR*	SR*	SR	SR	SR	SR	SR
	Style 30 Recessed	QR*	QR*	QR*	SR*	SR*	SR	SR	SR	SR	N/A
	Style 40 Recessed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	SR	SR	SR	SR	N/A

QR: Quick Response

SR: Standard Response

N/A: Not Applicable

* Does not apply to Upright K=14.0

TABLE B

SENSITIVITY RATING FOR UL AND C-UL LISTING OF SERIES EC-11 OR EC-14 SPRINKLERS

(Refer to Table D for Permitted K-Factor/Area Combinations)

Area	Style	Light Hazard					Ordinary Hazard				
		135°F (57°C)	155°F (68°C)	175°F (79°C)	200°F (93°C)	286°F (141°C)	135°F (57°C)	155°F (68°C)	175°F (79°C)	200°F (93°C)	286°F (141°C)
14 x 14	Upright or Pendent	-	-	-	-	-	SR	SR	SR	SR	SR
	Style 30 Recessed	-	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Style 40 Recessed	-	-	-	-	-	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
16 x 16	Upright or Pendent	QR*	QR*	N/A	N/A	N/A	SR	SR	SR	SR	SR
	Style 30 Recessed	QR*	QR*	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Style 40 Recessed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
18 x 18	Upright or Pendent	QR*	QR*	N/A	N/A	N/A	SR	SR	SR	SR	SR
	Style 30 Recessed	QR	QR	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Style 40 Recessed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
20 x 20	Upright or Pendent	QR*	QR*	N/A	N/A	N/A	SR	SR	SR	SR	SR
	Style 30 Recessed	QR	QR	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Style 40 Recessed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

QR: Quick Response
SR: Standard Response
N/A: Not Applicable
* Does not apply to Upright K=14.0

TABLE C
SENSITIVITY RATING FOR FM APPROVAL OF SERIES EC-11 OR EC-14 SPRINKLERS
(Refer to FM Loss Prevention Data Sheet 2-8N for Permitted K-Factor/Area Combinations)

Technical Data

Approvals

Refer to Table A for approval information on the TYCO Series EC-11 and EC-14 Sprinklers, as well as the TYCO Style 30 and Style 40 Two-Piece Recessed Escutcheons. The approvals apply to the service conditions indicated in the Design Criteria section.

The TYCO Style 60 Two-Piece Flush Escutcheon (Figure 4) is UL Listed and FM Approved for use with the Series EC-11 and EC-14 Pendent Sprinklers.

Maximum Working Pressure

175 psi (12,1 bar)

Pipe Thread Connection

3/4 inch NPT

Discharge Coefficients

- $K = 11.2 \text{ GPM/psi}^{1/2}$
(161,3 LPM/bar^{1/2})
- $K = 14.0 \text{ GPM/psi}^{1/2}$
(201,6 LPM/bar^{1/2})

Temperature Ratings

135°F (57°C) to 286°F (141°C)

Finish

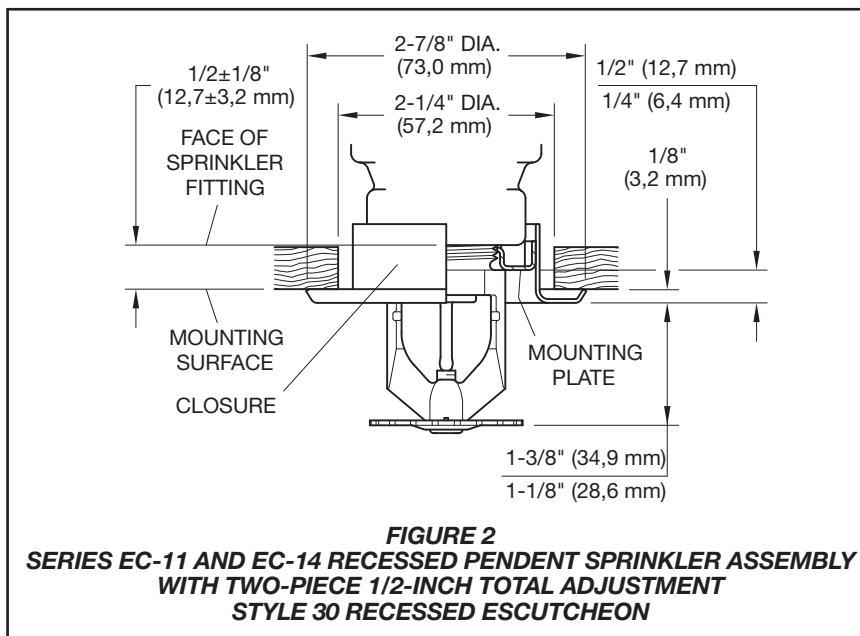
- Sprinkler:
Refer to Table A.
- Recessed or Flush Escutcheon:
White Coated, Chrome Plated, and Brass-Plated

Physical Characteristics

FrameBronze
ButtonBronze
Sealing Assembly	... Beryllium Nickel w/TEFLON
Bulb Glass (3 mm dia.)
Compression ScrewBronze
DeflectorBrass

Operation

The glass bulb contains a fluid that expands when exposed to heat. When the rated temperature is reached, the fluid expands sufficiently to shatter the glass bulb, which then allows the sprinkler to activate and flow water.



Design Criteria

The TYCO Series EC-11 and EC-14 Extended Coverage Sprinklers must only be installed in accordance with the applicable UL and C-UL Listing or FM Approval requirements as indicated below. Only the Style 30 or 40 Recessed Escutcheon is to be used for recessed installation, as applicable (Refer to Tables A, B, and C).

UL and C-UL Listing Requirements

- The Series EC-11 and EC-14 Sprinklers may be used for the coverage areas shown in Table D, based on maintaining the minimum specified flow rate as a function of coverage area and hazard group for all sprinklers in the design area.
- The Series EC-11 and EC-14 Sprinklers are permitted to be used with unobstructed or non-combustible obstructed ceiling construction as defined and permitted by NFPA 13. For example:
 - Unobstructed, combustible or non-combustible, ceiling construction with a deflector to ceiling/roof deck distance of 1 to 12 inches (25 to 300 mm).
 - Obstructed, non-combustible, ceiling construction with a deflector location below structural members of 1 to 6 inches (25 to 150 mm) and a maximum deflector to ceiling/roof deck distance of 22 inches (550 mm).

- The Series EC-11 and EC-14 Sprinklers, specifically tested and listed for non-combustible obstructed construction, are permitted to be used within trusses or bar joists having non-combustible web members greater than 1 inch (25.4 mm) when applying the 4 times obstruction criteria rule defined under "Obstructions to Sprinkler Discharge Pattern Development".
- The minimum allowable spacing, to prevent cold soldering between Series EC-11 and EC-14 Sprinklers, is 8 feet (2,4 m) for upright sprinklers and 9 feet (2,7 m) for pendent sprinklers.
- The Series EC-11 and EC-14 Sprinklers are to be installed in accordance with all other requirements of NFPA 13 for extended coverage upright and pendent sprinklers. For example; obstructions to sprinkler discharge, obstructions to sprinkler pattern development, obstructions to prevent sprinkler discharge from reaching hazard, clearance to storage, etc.

UL and C-UL Specific Application Listing Requirements for Installation under Concrete Tees

The Series EC-11 and EC-14 Extended Coverage Upright and Pendent Sprinklers (TY5137, TY5237, TY6137 and TY6237) have a UL and C-UL Specific Application Listing for use under concrete tees when installed as follows:

- The stems of the concrete tee construction must spaced at less than 7.5 feet (2,3 m) on center but

more than 3 feet (0,9 m) on center. The depth of the concrete tees must not exceed 30 inches (762 mm). The maximum permitted concrete tee length is 32 feet (9,8 m); however, where the concrete tee length exceeds 32 feet (9,8 m), non-combustible baffles, equal in height to the depth of the tees, can be installed so that the space between the tees does not exceed 32 feet (9,8 m) in length.

- The sprinkler deflectors are to be located in a horizontal plane at or above 1 inch (25,4 mm) below the bottom of the concrete tee stems.
- When the sprinkler deflectors are located higher than a horizontal plane 1 inch (25,4 mm) beneath the bottom of the concrete tee stems, the obstruction to sprinkler discharge criteria requirements of NFPA 13 for extended coverage upright sprinklers applies.

FM Approval Requirements

The Series EC-11 and EC-14 Extended Coverage Sprinklers are to be installed in accordance with the applicable Factory Mutual Loss Prevention Data Sheet for limited use in buildings of specific roof construction and for the protection of certain specific ordinary hazard (non-storage and/or non-flammable or combustible liquid) occupancies. Information provided in the FM Loss Prevention Data Sheets relates to, but not limited to, hydraulic design, ceiling slope, and obstructions, minimum and maximum allowable spacing, and deflector-to-ceiling distance.

These criteria may differ from UL and/or NFPA criteria; therefore, the designer must review and become familiar with Factory Mutual requirements before proceeding with design.

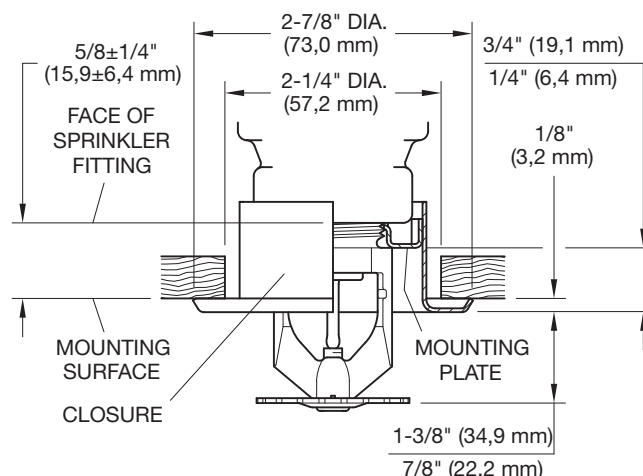


FIGURE 3
SERIES EC-11 AND EC-14 RECESSED PENDENT SPRINKLER ASSEMBLY
WITH TWO-PIECE 3/4-INCH TOTAL ADJUSTMENT
STYLE 40 RECESSED ESCUTCHEON

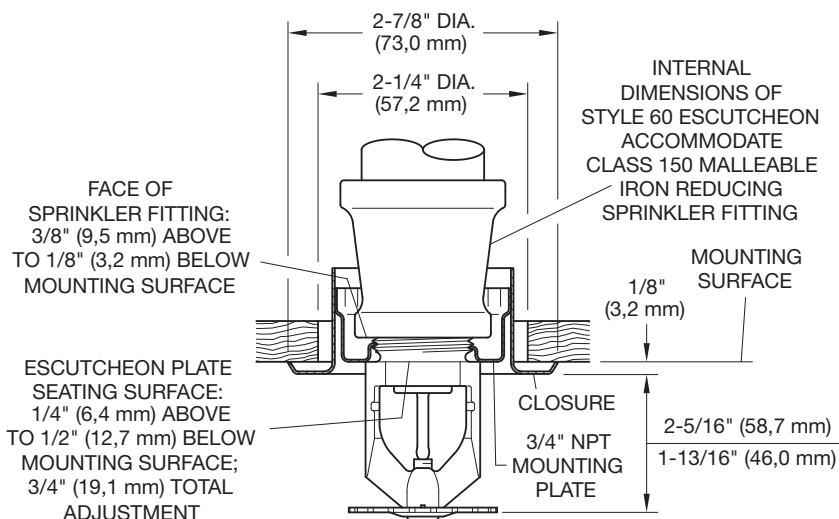


FIGURE 4
SERIES EC-11 AND EC-14 PENDENT SPRINKLER ASSEMBLY
WITH 3/4-INCH TOTAL ADJUSTMENT
STYLE 60 TWO-PIECE FLUSH ESCUTCHEON

Installation

The TYCO Series EC-11 and EC-14 Sprinklers must be installed in accordance with the following instructions:

NOTICE

Do not install any bulb type sprinkler if the bulb is cracked or there is a loss of liquid from the bulb. With the sprinkler held horizontally, a small air bubble should be present. The diameter of the air bubble is approximately 1/16 inch (1,6 mm) for the 135°F (57°C) to 3/32 inch (2,4 mm) for the 286°F (141°C) temperature ratings.

A 3/4 inch NPT sprinkler joint should be obtained with a minimum-to-maximum torque of 10 to 20 ft.lbs. (13,4 to 26,8 Nm). Higher levels of torque may distort the sprinkler inlet with consequent leakage or impairment of the sprinkler.

Do not attempt to compensate for insufficient adjustment in an Escutcheon Plate by under or over-tightening the Sprinkler. Re-adjust the position of the sprinkler fitting to suit.

Step 1. The sprinkler must be installed with the deflector parallel to the mounting surface. Pendent sprinklers must be installed in the pendent position, and upright sprinklers must be installed in the upright position.

Step 2. After installing the Style 30, 40, or 60 mounting plate (or other escutcheon, as applicable) over the sprinkler pipe threads and with pipe thread sealant applied to the pipe threads, hand tighten the sprinkler into the sprinkler fitting.

Step 3. Wrench tighten upright or pendent sprinklers using only the W-Type 3 (End A) Sprinkler Wrench. When installing the pendent sprinkler with Style 30, 40, or 60 Escutcheon, wrench tighten the sprinkler using only the W-Type 22 Sprinkler Wrench. The wrench recess of the applicable sprinkler wrench (Ref. Figure 5 and 6) is to be applied to the sprinkler wrench flats (Ref. Figure 1).

Care and Maintenance

The TYCO Series EC-11 and EC-14 Sprinklers must be maintained and serviced in accordance with the following instructions:

NOTICE

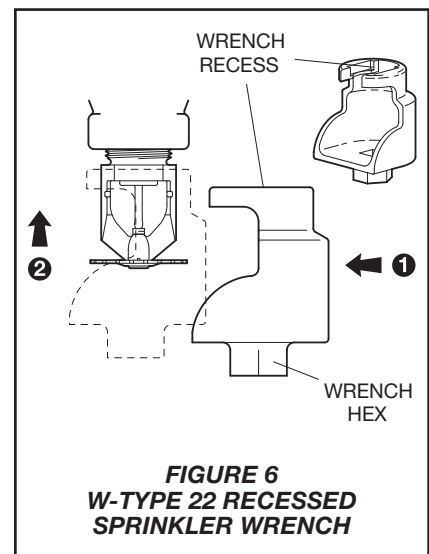
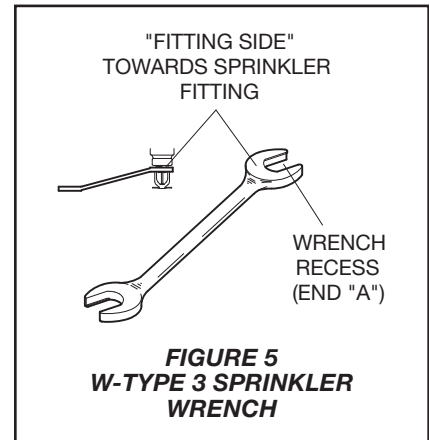
Before closing a fire protection system main control valve for maintenance work on the fire protection system that it controls, permission to shut down the affected fire protection systems must be obtained from the proper authorities and all personnel who may be affected by this action must be notified.

Exercise care to avoid damage to sprinklers before, during, and after installation. Never paint, plate, coat, or otherwise alter automatic sprinklers after they leave the factory. Modified sprinklers must be replaced.

Also sprinklers must be replaced that:

- were damaged by dropping, striking, wrench twisting, wrench slippage, or the like;
- are leaking or exhibiting visible signs of corrosion;
- were exposed to corrosive products of combustion but have not operated, if they cannot be completely cleaned by wiping the sprinkler with a cloth or by brushing it with a soft bristle brush; or
- have a cracked Bulb or have lost liquid from the Bulb. Refer to the Installation section in this data sheet.

Frequent visual inspections are recommended to be initially performed for corrosion resistant coated sprinklers, after the installation has been completed, to verify the integrity of the corrosion resistant coating. Thereafter, annual inspections per NFPA 25 should suffice; however, instead of inspecting from the floor level, a random sampling of close-up visual inspections should be made, so as to better determine the exact sprinkler condition and the long term integrity of the corrosion resistant coating, as it may be affected by the corrosive conditions present.



The owner is responsible for the inspection, testing, and maintenance of their fire protection system and devices in compliance with this document, as well as with the applicable standards recognized by the Approval agency (for example, NFPA 25), in addition to the standards of any authorities having jurisdiction. Contact the installing contractor or sprinkler manufacturer regarding any questions.

Automatic sprinkler systems are recommended to be inspected, tested, and maintained by a qualified Inspection Service in accordance with local requirements and/or national codes.

Description	Area	Light Hazard 0.10 GPM/ft²		Group I Ordinary Hazard 0.15 GPM/ft²		Group II Ordinary Hazard 0.20 GPM/ft²	
		GPM	PSI	GPM	PSI	GPM	PSI
TY5137 (K=11.2) Upright	14 x 14	-	-	30	7.2	39	12.1
	16 x 16	30	7.2	39	12.1	51	20.7
	18 x 18	33	8.7	49	19.1	65	33.7
	20 x 20	40	12.8	60	28.7	80	51.0
TY5237 (K=11.2) Pendent	14 x 14	-	-	30	7.2	39	12.1
	16 x 16	30	7.2	39	12.1	51	20.7
	18 x 18	33	8.7	49	19.1	65	33.7
	20 x 20	40	12.8	60	28.7	80	51.0
TY6137 (K=14.0) Upright	14 x 14	N/A	N/A	-	-	-	-
	16 x 16	N/A		39	7.8	51	13.3
	18 x 18	N/A	N/A	49	12.3	65	21.6
	20 x 20	N/A	N/A	60	18.4	80	32.7
TY6237 (K=14.0) Pendent	14 x 14	-	-	-	-	-	-
	16 x 16	37	7.0	39	7.8	51	13.3
	18 x 18	37	7.0	49	12.3	65	21.6
	20 x 20	40	8.2	60	18.4	80	32.7

1 ft. = 0.3048 m
1 ft.² = 0.093 m²
1 GPM = 3.785 LPM

1 psi = 0.06895 bar
1 GPM/ft² = 40.74 mm/min

TABLE D

FLOW CRITERIA FOR UL AND C-UL LISTING OF SERIES EC-11 AND EC-14 SPRINKLERS

P/N 51 - XXX - X - XXX						
		SIN	Sprinkler Finish		Temperature Rating	
893	11.2K Pendent	TY5237	1	Natural Brass	135	135°F (57°C)
894	11.2K Upright	TY5137	4	White Polyester	155	155°F (68°C)
895	14.0K Pendent	TY6237	7	Lead Coated	175	175°F (79°C)
896	14.0K Upright	TY6137	9	Chrome-Plated	200	200°F (93°C)
					286	286°F (141°C)

TABLE E
PART NUMBERS FOR
SERIES EC-11 AND EC-14 SPRINKLERS

Limited Warranty

Products manufactured by Tyco Fire Protection Products (TFPP) are warranted solely to the original Buyer for ten (10) years against defects in material and workmanship when paid for and properly installed and maintained under normal use and service. This warranty will expire ten (10) years from date of shipment by TFPP. No warranty is given for products or components manufactured by companies not affiliated by ownership with TFPP or for products and components which have been subject to misuse, improper installation, corrosion, or which have not been installed, maintained, modified or repaired in accordance with applicable Standards of the National Fire Protection Association, and/or the standards of any other Authorities Having Jurisdiction. Materials found by TFPP to be defective shall be either repaired or replaced, at TFPP's sole option. TFPP neither assumes, nor authorizes any person to assume for it, any other obligation in connection with the sale of products or parts of products. TFPP shall not be responsible for sprinkler system design errors or inaccurate or incomplete information supplied by Buyer or Buyer's representatives.

In no event shall TFPP be liable, in contract, tort, strict liability or under any other legal theory, for incidental, indirect, special or consequential damages, including but not limited to labor charges, regardless of whether TFPP was informed about the possibility of such damages, and in no event shall TFPP's liability exceed an amount equal to the sales price.

The foregoing warranty is made in lieu of any and all other warranties, express or implied, including warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.

This limited warranty sets forth the exclusive remedy for claims based on failure of or defect in products, materials or components, whether the claim is made in contract, tort, strict liability or any other legal theory.

This warranty will apply to the full extent permitted by law. The invalidity, in whole or part, of any portion of this warranty will not affect the remainder.

Ordering Procedure

Contact your local distributor for availability. When placing an order, indicate the full product name, description, and P/N. Refer to the Price List for complete listing of Part Numbers.

Sprinkler Assemblies with NPT Thread Connections

Specify (SIN), (K-Factor), (temperature rating), (Pendent or Upright) Extended Coverage Sprinkler with (finish), P/N. Refer to Table E

Recessed Escutcheon, Two-Piece

Specify Style (30 or 40) Two-Piece Recessed Escutcheon with (material or finish), P/N. Refer to Technical Data Sheet TFP770.

Flush Escutcheon, Two-Piece

Specify Style 60 Two-Piece Flush Escutcheon with (finish), P/N (specify). Refer to Technical Data Sheet TFP778.

Sprinkler Wrenches

Specify W-Type 3 Sprinkler Wrench, P/N 56-895-1-001.

Specify W-Type 22 Recessed Sprinkler Wrench, P/N 56-665-7-001.

Dimensiones de las tuberías de acero

Tabla A.6.3.2 Dimensiones de las tuberías de Acero (NFPA 13, Edición 2007).

Diámetro nominal del tubo		Diámetro externo		Cédula 5				Cédula 10*				Cédula 30				Cédula 40			
				Diámetro Interior		Espesor de la Pared		Diámetro Interior		Espesor de la Pared		Diámetro Interior		Espesor de la Pared		Diámetro Interior		Espesor de la Pared	
pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm
½ ^a	15	0,840	21,3	–	–	–	–	0,674	17,0	0,083	2,1	–	–	–	–	0,622	15,8	0,109	2,8
¾ ^b	20	1,050	26,7	–	–	–	–	0,884	22,4	0,083	2,1	–	–	–	–	0,824	21,0	0,113	2,9
1	25	1,315	33,4	1,185	30,1	0,065	1,7	1,097	27,9	0,109	2,8	–	–	–	–	1,049	26,6	0,133	3,4
1¼	32	1,660	42,2	1,530	38,9	0,065	1,7	1,442	36,6	0,109	2,8	–	–	–	–	1,380	35,1	0,140	3,6
1½	40	1,900	48,3	1,770	45,0	0,065	1,7	1,682	42,7	0,109	2,8	–	–	–	–	1,610	40,9	0,145	3,7
2	50	2,375	60,3	2,245	57,0	0,065	1,7	2,157	54,8	0,109	2,8	–	–	–	–	2,067	52,5	0,154	3,9
2¼	65	2,875	73,0	2,709	68,8	0,083	2,1	2,635	66,9	0,120	3,0	–	–	–	–	2,469	62,7	0,203	5,2
3	80	3,500	88,9	3,334	84,7	0,083	2,1	3,260	82,8	0,120	3,0	–	–	–	–	3,068	77,9	0,216	5,5
3¼	90	4,000	101,6	3,834	97,4	0,083	2,1	3,760	95,5	0,120	3,0	–	–	–	–	3,548	90,1	0,226	5,7
4	100	4,500	114,3	4,334	110,1	0,083	2,1	4,260	108,2	0,120	3,0	–	–	–	–	4,026	102,3	0,237	6,0
5	125	5,563	141,3	–	–	–	–	5,295	134,5	0,134	3,4	–	–	–	–	5,047	128,2	0,258	6,6
6	150	6,625	168,3	6,407	162,7	0,109	2,8	6,357	161,5	0,134 ^c	3,4	–	–	–	–	6,065	154,1	0,280	7,1
8	200	8,625	219,1	–	–	–	–	8,249	209,5	0,188 ^c	4,8	8,071	205,0	0,277 ^d	7,0	7,981	–	0,322	–
10	250	10,750	273,1	–	–	–	–	10,370	263,4	0,188 ^c	4,8	10,140	257,6	0,307 ^d	7,8	10,020	–	0,365	–
12	300	12,750	–	–	–	–	–	–	–	–	–	12,090	–	0,330 ^c	–	11,938	–	0,406	–

* La cédula 10 definida hasta el diámetro nominal de tubería de 5 pulg (127 mm) según la norma ASTM A 135, Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe.

Longitudes equivalentes de accesorios y válvulas

Tabla 22.4.3.1.1: Tabla de longitudes equivalentes de la tubería de acero Cedula 40. (NFPA 13, Edición 2007)

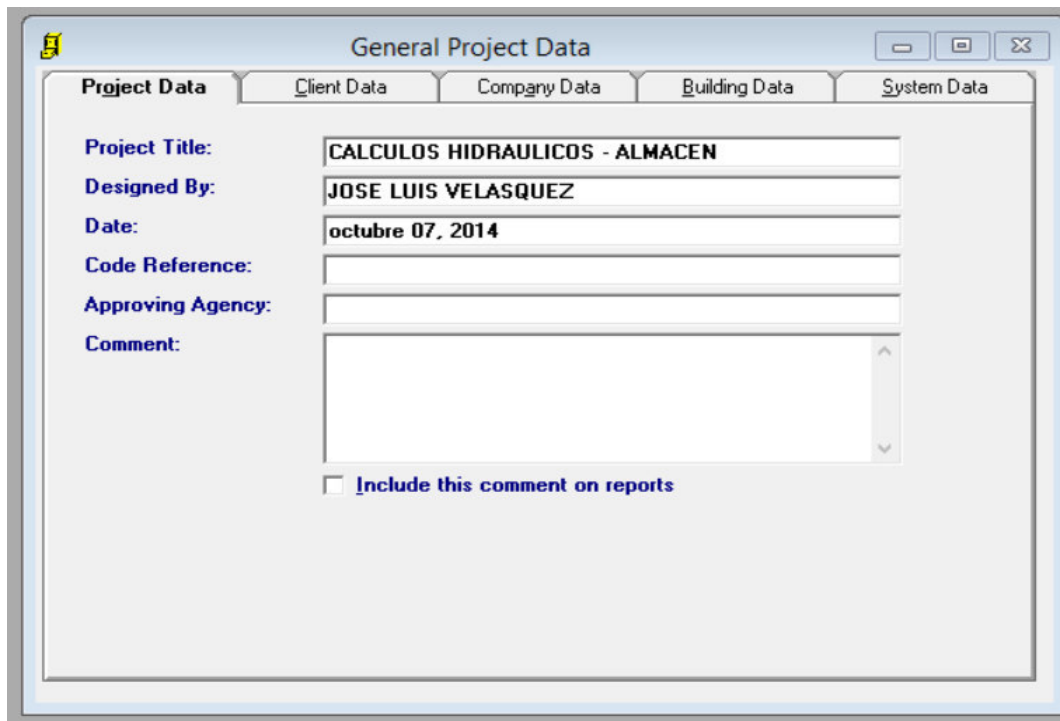
Accesorios y Válvulas (en pulgadas) mm	Accesorios y válvulas expresados en Pies Equivalentes de Tubería														
	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6	8	10	12
	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300
Codo a 45°	-	1	1	1	2	2	3	3	3	4	5	7	9	11	13
		0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.4	4.0
Codo estándar a 90°	1	2	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	18	22	27
	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	3.0	3.7	4.3	5.5	6.7	8.2
Codo Largo a 90°	0.5	1	2	2	2	3	4	5	5	6	8	9	13	16	18
	0.2	0.3	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.5	1.8	2.4	2.7	4.0	4.9	5.5
Te o Cruz (giro de flujo de 90°)	3	4	5	6	8	10	12	15	17	20	25	30	35	50	60
	0.9	1.2	1.5	1.8	2.4	3.0	3.7	4.6	5.2	6.1	7.6	9.1	10.7	15.2	18.3
Válvula Mariposa		-	-	-	-	6	7	10	-	12	9	10	12	19	21
						1.8	2.1	3.0		3.7	2.7	3.0	3.7	5.8	6.4
Válvula de Compuerta		-	-	-	-	1	1	1	1	2	2	3	4	5	6
						0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
Válvula de Retención Tipo Charnela*		-	5	7	9	11	14	16	19	22	27	32	45	55	65
			1.5	2.1	2.7	3.4	4.3	4.9	5.8	6.7	8.2	9.8	13.7	16.8	19.8

Para unidades SI: 1 pulgada =25.4 mm; 1 pie =0.3048 m

* Debido a las variaciones en el diseño de las válvulas de retención, las longitudes de tubo equivalentes indicadas en el cuadro anterior deben ser consideradas como promedios.

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO PARA EL AREA DE ALMACEN

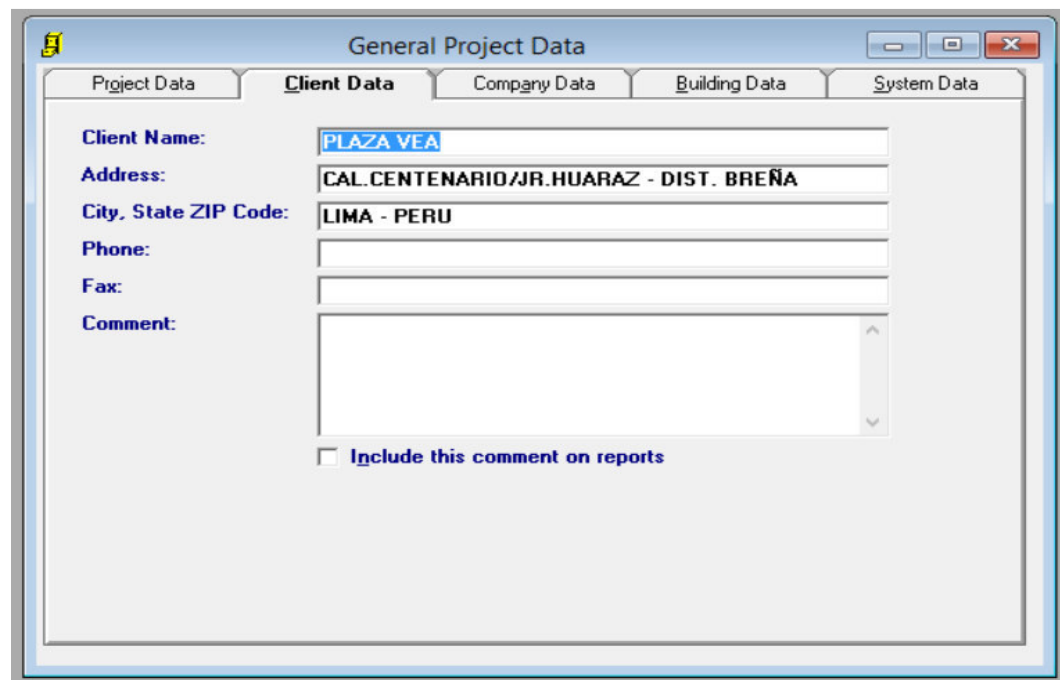
Ingreso de datos del proyecto



The screenshot shows a software window titled "General Project Data" with a tabbed interface. The "Project Data" tab is selected. The form contains the following fields and values:

Field	Value
Project Title:	CALCULOS HIDRAULICOS - ALMACEN
Designed By:	JOSE LUIS VELASQUEZ
Date:	octubre 07, 2014
Code Reference:	
Approving Agency:	
Comment:	

At the bottom of the form, there is a checkbox labeled "Include this comment on reports" which is currently unchecked.



The screenshot shows the same "General Project Data" window, but with the "Client Data" tab selected. The form contains the following fields and values:

Field	Value
Client Name:	PLAZA VEA
Address:	CAL.CENTENARIO/JR.HUARAZ - DIST. BREÑA
City, State ZIP Code:	LIMA - PERU
Phone:	
Fax:	
Comment:	

At the bottom of the form, there is a checkbox labeled "Include this comment on reports" which is currently unchecked.

General Project Data

Project Data Client Data **Company Data** Building Data System Data

Company Name: JOSE VELASQUEZ

Representative: JOSE VELASQUEZ

Address:

City, State ZIP Code:

Phone:

Fax:

Comment:

☐ Include this comment on reports

General Project Data

Project Data Client Data Company Data **Building Data** System Data

Building Name: SUPERMERCADO PLAZA VEA

Building Owner: PLAZA VEA

Contact at Building:

Address of Building:

City, State ZIP Code:

Phone at Building:

Fax at Building:

Comment:

☐ Include this comment on reports

Project Data Client Data Company Data Building Data **System Data**

In Rack Sprinkler Allow	gpm	0	Hazard Description	Ordinary 2
Inside Hose Stream Allow	gpm	0	Min Desired Density	gpm/ft ² 0.2
Outside Hose Strm Allow	gpm	0	Sprinkler System Type:	Wet
Default Pipe Material:		4	Area of Sprinkler Operation	ft ² 1500
Default K-Factor:	K	11.2	Max Area Per Sprinkler	ft ² 158.4
Sprinkler Model:			Hydrant Test Date:	
Sprinkler Make:			Source of Info.:	
Temperature Rating:	F	154	Hydrant ID:	
Sprinkler Size:			Hydrant Elevation	ft 0
Labor Rate	\$/hr	0	<input type="checkbox"/> Exterior hose	gpm 250 No hose
Other Labor Hours	hr	0	Test Static Pressure	psi 100 100
Other Material Costs	\$	0	Test Residual Pressure	psi 100 0
Primary Type of Discharge		Sprinkler	Test Flow Rate	gpm 0 0
Comment:				
<input type="checkbox"/> Include this comment on reports				
			Calculated Demand Pressure	psi 127.14
			Calculated Demand Flow Rate	gpm 762.58

Ingreso de distancias, elevaciones y accesorios

Fire - CALCULO ALMACEN

File Edit Project Reports Tools Window Help

Enter/Edit Pipe Data: Pipe 1 of 1000 22 Pipes Defined

Pipe Data		Global Editor		Tree Builder		Grid Builder					
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dft=11.2	Sprk Elev m	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
1	4	6.0	0.0	0.8	171.3	0.0		0.0	9E	316.1	Active
2		57.9	0.0	6.5	154.9	0.0		0.0	0.0	0	
2	4	4.0	0.0	6.5	154.9	0.0		0.0	10E2T	414.1	Active
3		83.5	0.0	5.0	114.4	0.0		0.0	0.0	0	
3	4	2.5	0.0	5.0	114.4	0.0		0.0	T	57.8	Active
4		14.0	0.0	5.0	50.29	0.0		0.0	0.0	0	
4	4	2.5	0.0	5.0	50.29	0.0		0.0	T	35.0	Active
5		7.0	0.0	5.0	48.11	0.0		0.0	0.0	0	
5	4	2.0	0.0	5.0	48.11	0.0		0.0	T	21.5	Active
6		3.5	0.0	5.0	44.91	0.0		0.0	0.0	0	
6	4	1.5	0.0	5.0	44.91	0.0		0.0	T	19.5	Active
7		3.5	11.2	5.0	35.14	0.0		0.0	0.0	0	

Fire - CALCULO ALMACEN

File Edit Project Reports Tools Window Help

Enter/Edit Pipe Data: Pipe 7 of 1000 22 Pipes Defined

Pipe Data		Global Editor		Tree Builder		Grid Builder					
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dft=11.2	Sprk Elev m	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
7	4	1.25	11.2	5.0	35.14	0.0		0.0	T	17.5	Active
8		3.5	11.2	5.0	30.33	0.0		0.0	0.0	0	
4	4	2.5	0.0	5.0	50.29	0.0		0.0		13.6	Active
9		4.15	11.2	5.0	40.54	0.0		0.0	0.0	0	
9	4	2.5	11.2	5.0	40.54	0.0		0.0		23.0	Active
10		7.0	11.2	5.0	37.51	0.0		0.0	0.0	0	
10	4	2.0	11.2	5.0	37.51	0.0		0.0	T	21.5	Active
11		3.5	11.2	5.0	34.56	0.0		0.0	0.0	0	
11	4	1.5	11.2	5.0	34.56	0.0		0.0	2T	27.5	Active
12		3.5	0.0	5.0	31.48	0.0		0.0	0.0	0	
12	4	1.25	0.0	5.0	31.48	0.0		0.0	2T	23.5	Active
13		3.5	11.2	5.0	25.89	0.0		0.0	0.0	0	

Fire - CALCULO ALMACEN

File Edit Project Reports Tools Window Help

Enter/Edit Pipe Data: Pipe 13 of 1000 22 Pipes Defined

Pipe Data Global Editor Tree Builder Grid Builder

Add Pipe Delete Pipe Sort Pipe Clear Pipe Mark Inflow Node Unmark Inflow Node CPLD

Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Df11.2	K Sprk Elev m	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
9	4	2.5	11.2	5.0	40.54	0.0		0.0		13.6	Active
14		4.15	0.0	5.0	38.3	0.0		0.0	0.0	0	
14	4	2.5	0.0	5.0	38.3	0.0		0.0	2T	47.0	Active
15		7.0	11.2	5.0	30.59	0.0		0.0	0.0	0	
15	4	2.0	11.2	5.0	30.59	0.0		0.0	T	21.5	Active
16		3.5	11.2	5.0	26.1	0.0		0.0	0.0	0	
16	4	1.5	11.2	5.0	26.1	0.0		0.0	T	19.5	Active
17		3.5	11.2	5.0	20.3	0.0		0.0	0.0	0	
17	4	1.25	11.2	5.0	20.3	0.0		0.0	ET	20.5	Active
18		3.5	11.2	5.0	17.0	0.0		0.0	0.0	0	
19	4	4.0	0.0	6.5	154.8	0.0		0.0	T	44.6	Active
20		7.5	0.0	14.0	143.2	0.0		0.0	0.0	0	

Fire - CALCULO ALMACEN

File Edit Project Reports Tools Window Help

Enter/Edit Pipe Data: Pipe 19 of 1000 22 Pipes Defined

Pipe Data Global Editor Tree Builder Grid Builder

Add Pipe Delete Pipe Sort Pipe Clear Pipe Mark Inflow Node Unmark Inflow Node CPLD

Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Df11.2	K Sprk Elev m	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
20	4	2.5	0.0	14.0	143.2	0.0		0.0	3ET	106.6	Active
21		23.35	0.0	8.0	128.8	0.0		0.0	0.0	0	
21	4	2.0	0.0	8.0	128.8	0.0		0.0	2ET	42.1	Active
22		6.75	0.0	8.0	122.8	0.0		125.0	0.0	0	
21	4	2.0	0.0	8.0	128.8	0.0		0.0	5ET	146.4	Active
23		33.95	0.0	8.0	108.0	0.0		125.0	0.0	0	
2	4	6.0	0.0	6.5	154.9	0.0		0.0	T	32.6	Active
19		0.8	0.0	6.5	154.8	0.0		0.0	0.0	0	
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	Active
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0	
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	Active
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0	

Ingreso de datos de presión mínima y densidad

Calculation

Calculation Comment:

Calculation Mode

☒ Demand

Minimum Residual Pressure At HMD Sprinkler Node psi 12

Minimum Desired Density gpm/ft² 0.2

☐ Supply

Residual Pressure At Inflow Node Number 1 psi

Options

☐ Use Automatic Peaking Calculation ☐ Use Residual Pressure Estimates

Imbalance

☐ Converge to 0.01 flow imbalance (may slow calculations)

☒ Maximum Nodal Pressure psi 0.001

☐ Average Nodal Pressure psi

Oscillation Damping Factor

Initial Damping Factor: 1

Minimum Damping Factor: 1

Calculate Display

Calculation

Calculation

Pipe Sizing/Constraints

Solution

Number Of Unique Pipe Sections: 22

Number Of Flowing Sprinklers: 10

Maximum Flow Velocity (in pipe 3 - 4) ft/sec 34.349

Sprinkler Flow gpm 512.574

Non - Sprinkler Flow gpm 250

HMD Sprinkler Node Number: 18

HMD Actual Residual Pressure psi 12.000

HMD Actual Flow Rate gpm 38.798

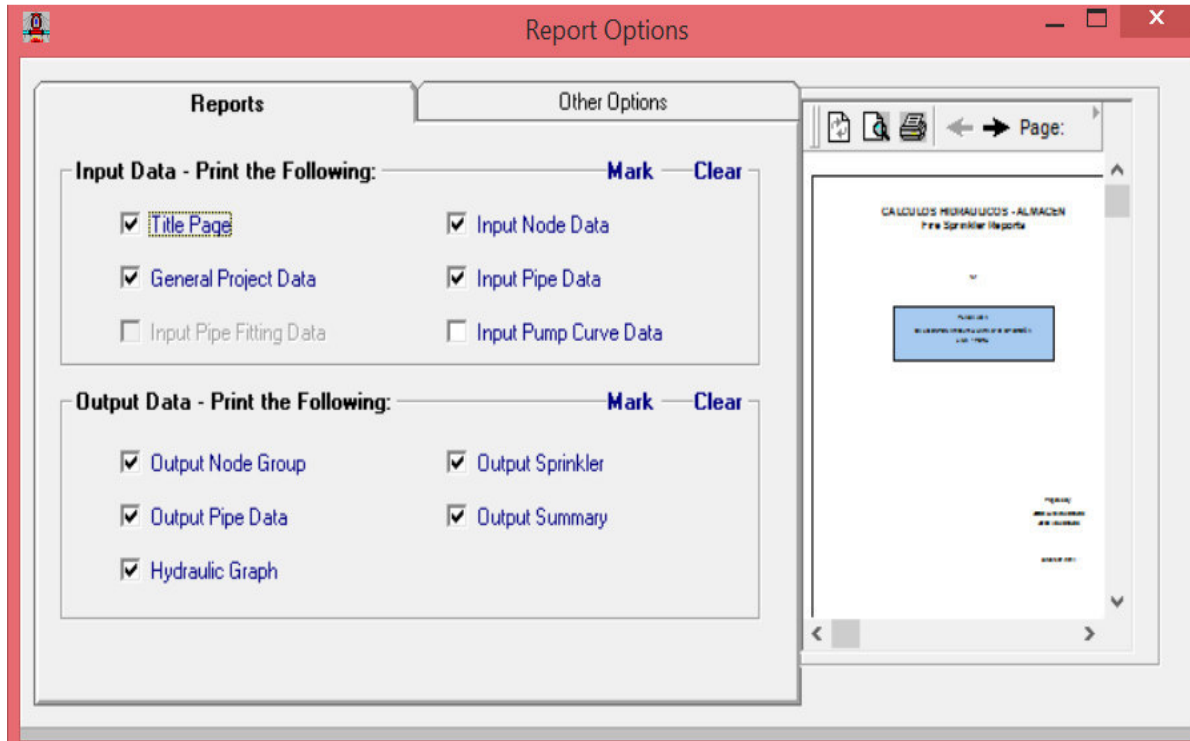
Demand Resid Press At Sys Inflow Node: psi 127.136

Demand Flow At System Inflow Node gpm 762.576

BEG-Node END-Node	Nodal K-Factor (K)	Elevation ft	Sprinkler Flow (gpm)	Residual pressure (psi)	Nom-Dia Inside-Dia C-VAL	Q(gpm) Velocity(fps)	Fri.-Loss/ft Fittings Type-Group	Nom.-Len Fitting-Len Total-Len	PF-psi PE-psi PV-psi
1	0.00	2.62	0.00	127.14	6.000	762.58	0.02133	190.125	6.74
2	0.00	21.33	0.00	112.30	6.065	8.47	9E	126.000	8.09
					120.00			316.13	0.48
2	0.00	21.33	0.00	112.30	4.000	512.58	0.07522	274.114	31.15
3	0.00	16.40	0.00	83.28	4.026	12.92	10E2T	140.000	-2.13
					120.00			414.11	1.12
2	0.00	21.33	0.00	112.30	6.000	250.00	0.00271	2.625	0.08

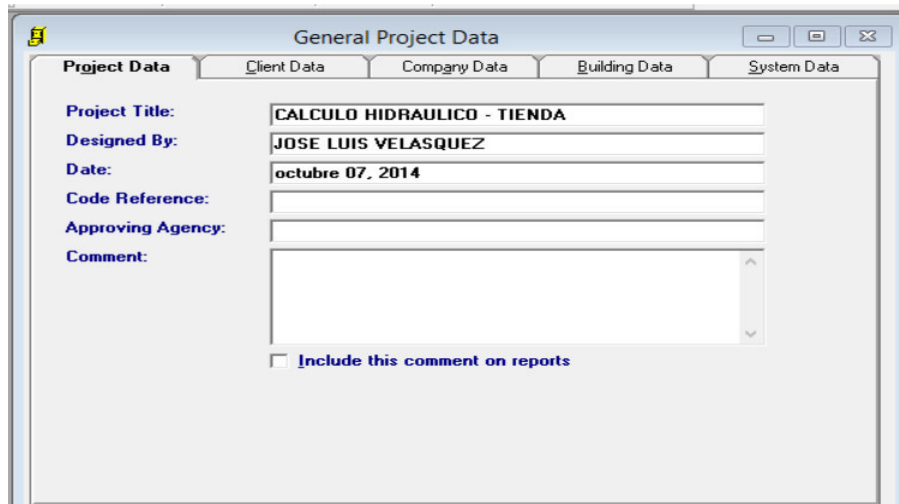
Calculate Display

Resultados



PROCEDIMIENTO PARA CALCULOS EN AREA DE TIENDA

Ingreso de datos del proyecto



General Project Data

Project Data | Client Data | Company Data | Building Data | System Data

Project Title: CALCULO HIDRAULICO - TIENDA

Designed By: JOSE LUIS VELASQUEZ

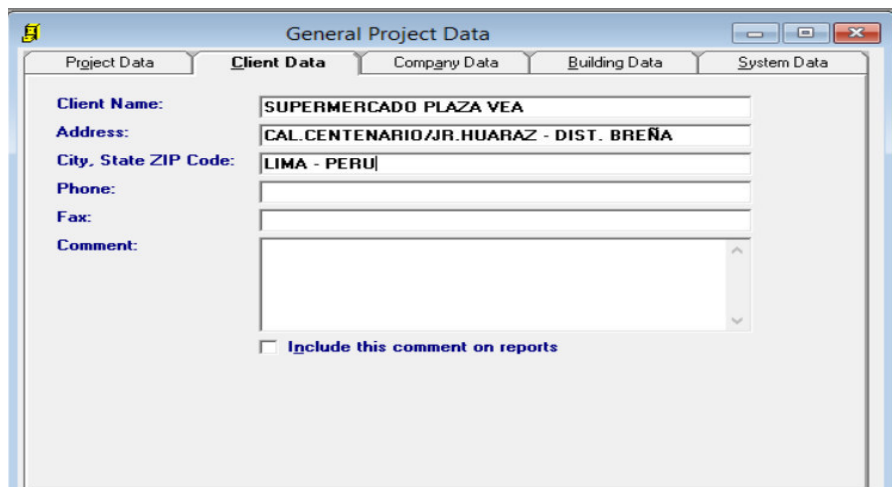
Date: octubre 07, 2014

Code Reference:

Approving Agency:

Comment:

☐ Include this comment on reports



General Project Data

Project Data | Client Data | Company Data | Building Data | System Data

Client Name: SUPERMERCADO PLAZA VEA

Address: CAL.CENTENARIO/JR.HUARAZ - DIST. BREÑA

City, State ZIP Code: LIMA - PERU

Phone:

Fax:

Comment:

☐ Include this comment on reports



General Project Data

Project Data | Client Data | Company Data | Building Data | System Data

Company Name: JOSE VELASQUEZ

Representative: JOSE VELASQUEZ

Address:

City, State ZIP Code:

Phone:

Fax:

Comment:

☐ Include this comment on reports

Project Data		Client Data		Company Data		Building Data		System Data	
In Rack Sprinkler Allow	gpm	0		Hazard Description		Ordinary 2			
Inside Hose Stream Allow	gpm	0		Min Desired Density		gpm/ft²	0.200		
Outside Hose Strm Allow	gpm	0		Sprinkler System Type:		Wet			
Default Pipe Material:		4		Area of Sprinkler Operation		ft²	1500		
Default K-Factor:	K	11.2		Max Area Per Sprinkler		ft²	155.97		
Sprinkler Model:				Hydrant Test Date:					
Sprinkler Make:				Source of Info.:					
Temperature Rating:	F	154		Hydrant ID:					
Sprinkler Size:				Hydrant Elevation		ft	0		
Labor Rate	\$/hr	0		<input type="checkbox"/> Exterior hose		gpm	250	No hose	
Other Labor Hours	hr	0		Test Static Pressure		psi	100	100	
Other Material Costs	\$	0		Test Residual Pressure		psi	100	0	
Primary Type of Discharge		Sprinkler		Test Flow Rate		gpm	0	0	
Comment:				Calculated Demand Pressure		psi	106.57		
<input type="checkbox"/> Include this comment on reports				Calculated Demand Flow Rate		gpm	802.95		

Ingreso de distancias, elevaciones y accesorios

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status				
1	4	6.0	0.0	2.6	147.9	0.0		0.0	9E	324.3	Active				
2		60.45	0.0	18.7	130.9	0.0		0.0	0.0	0					
2	4	6.0	0.0	18.7	130.9	0.0		0.0		3.3	Active				
3		1.0	0.0	18.7	130.8	0.0		0.0	0.0	0					
3	4	4.0	0.0	18.7	130.8	0.0		0.0	ET	75.8	Active				
4		13.95	0.0	45.9	109.4	0.0		0.0	0.0	0					
4	4	3.0	0.0	45.9	109.4	0.0		0.0	T	47.0	Active				
5		9.75	0.0	45.9	100.5	0.0		0.0	0.0	0					
5	4	3.0	0.0	45.9	100.5	0.0		0.0	E	9.6	Active				
7		0.8	0.0	45.9	98.69	0.0		0.0	0.0	0					
7	4	3.0	0.0	45.9	98.69	0.0		0.0	T	28.6	Active				
9		4.14	0.0	45.9	93.72	0.0		0.0	0.0	0					

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft ²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status			
9	4	3.0	0.0	45.9	93.72	0.0		0.0	T	28.6		Active			
11		4.14	0.0	45.9	89.13	0.0		0.0	0.0	0					
11	4	3.0	0.0	45.9	89.13	0.0		0.0	T	28.6		Active			
13		4.14	0.0	45.9	84.83	0.0		0.0	0.0	0					
13	4	3.0	0.0	45.9	84.83	0.0		0.0	T	28.6		Active			
15		4.14	0.0	45.9	80.78	0.0		0.0	0.0	0					
15	4	3.0	0.0	45.9	80.78	0.0		0.0	T	28.6		Active			
17		4.14	0.0	45.9	76.95	0.0		0.0	0.0	0					
17	4	3.0	0.0	45.9	76.95	0.0		0.0	T	28.6		Active			
19		4.14	0.0	45.9	73.32	0.0		0.0	0.0	0					
19	4	3.0	0.0	45.9	73.32	0.0		0.0	T	28.6		Active			
21		4.14	0.0	45.9	69.9	0.0		0.0	0.0	0					

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft ²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status			
21	4	3.0	0.0	45.9	69.9	0.0		0.0	T	28.6		Active			
23		4.14	0.0	45.9	66.72	0.0		0.0	0.0	0					
23	4	3.0	0.0	45.9	66.72	0.0		0.0	T	28.6		Active			
25		4.14	0.0	45.9	63.82	0.0		0.0	0.0	0					
25	4	3.0	0.0	45.9	63.82	0.0		0.0	T	28.6		Active			
27		4.14	0.0	45.9	61.24	0.0		0.0	0.0	0					
27	4	3.0	0.0	45.9	61.24	0.0		0.0	T	28.6		Active			
31		4.14	0.0	45.9	59.2	0.0		0.0	0.0	0					
31	4	3.0	0.0	45.9	59.2	0.0		0.0	T	28.6		Active			
37		4.14	0.0	45.9	57.89	0.0		0.0	0.0	0					
37	4	3.0	0.0	45.9	57.89	0.0		0.0	E	195.0		Active			
38		57.3	11.2	45.9	48.96	0.0		0.0	0.0	0					

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact Dflt=11.2	K Elev ft	Sprk ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status		
38	4	3.0	11.2	45.9	48.96	0.0			0.0	T	26.5		Active		
39		3.5	11.2	45.9	48.5	0.0			0.0	0.0	0				
39	4	3.0	11.2	45.9	48.5	0.0			0.0	T	26.5		Active		
40		3.5	11.2	45.9	48.44	0.0			0.0	0.0	0				
40	4	3.0	11.2	45.9	48.44	0.0			0.0	T	26.5		Active		
41		3.5	11.2	45.9	48.52	0.0			0.0	0.0	0				
41	4	3.0	11.2	45.9	48.52	0.0			0.0	T	17.1		Active		
42		0.65	0.0	45.9	48.85	0.0			0.0	0.0	0				
31	4	1.25	0.0	45.9	59.2	0.0			0.0	T	194.0		Active		
32		57.3	11.2	45.9	20.0	0.0			0.0	0.0	0				
32	4	1.25	11.2	45.9	20.0	0.0			0.0	T	17.5		Active		
33		3.5	11.2	45.9	20.0	0.0			0.0	0.0	0				

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD									
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact Dflt=11.2	K Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status				
33	4	1.25	11.2	45.9	20.0	0.0		0.0	T	17.5	Active				
34		3.5	11.2	45.9	22.99	0.0		0.0	0.0	0					
34	4	1.25	11.2	45.9	22.99	0.0		0.0	T	17.5	Active				
35		3.5	11.2	45.9	35.12	0.0		0.0	0.0	0					
35	4	1.25	11.2	45.9	35.12	0.0		0.0	T	8.1	Active				
36		0.65	0.0	45.9	49.41	0.0		0.0	0.0	0					
27	4	1.25	0.0	45.9	61.24	0.0		0.0	T	216.0	Active				
28		64.0	11.2	45.9	42.82	0.0		0.0	0.0	0					
28	4	1.25	11.2	45.9	42.82	0.0		0.0	T	17.5	Active				
29		3.5	11.2	45.9	45.03	0.0		0.0	0.0	0					
29	4	1.25	11.2	45.9	45.03	0.0		0.0	T	8.1	Active				
30		0.65	0.0	45.9	52.2	0.0		0.0	0.0	0					

Pipe Data			Global Editor			Tree Builder			Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD						
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status
30	4	3.0	0.0	45.9	52.2	0.0		0.0	T	28.6		Active
36		4.14	0.0	45.9	49.41	0.0		0.0	0.0	0		Active
36	4	3.0	0.0	45.9	49.41	0.0		0.0	T	28.6		Active
42		4.14	0.0	45.9	48.85	0.0		0.0	0.0	0		Active
4	4	3.0	0.0	45.9	109.4	0.0		0.0	T	205.8		Active
6		58.15	0.0	45.9	92.0	0.0		0.0	0.0	0		Active
6	4	3.0	0.0	45.9	92.0	0.0		0.0	E	9.6		Active
8		0.8	0.0	45.9	91.18	0.0		0.0	0.0	0		Active
8	4	3.0	0.0	45.9	91.18	0.0		0.0	T	28.6		Active
10		4.14	0.0	45.9	88.42	0.0		0.0	0.0	0		Active
10	4	3.0	0.0	45.9	88.42	0.0		0.0	T	28.6		Active
12		4.14	0.0	45.9	85.37	0.0		0.0	0.0	0		Active

Pipe Data			Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD								
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft	P Type	Status		
12	4	3.0	0.0	45.9	85.37	0.0		0.0	T	28.6		Active		
14		4.14	0.0	45.9	82.05	0.0		0.0	0.0	0				
14	4	3.0	0.0	45.9	82.05	0.0		0.0	T	28.6		Active		
16		4.14	0.0	45.9	78.52	0.0		0.0	0.0	0				
16	4	3.0	0.0	45.9	78.52	0.0		0.0	T	28.6		Active		
18		4.14	0.0	45.9	74.77	0.0		0.0	0.0	0				
18	4	3.0	0.0	45.9	74.77	0.0		0.0	T	28.6		Active		
20		4.14	0.0	45.9	70.82	0.0		0.0	0.0	0				
20	4	3.0	0.0	45.9	70.82	0.0		0.0	T	28.6		Active		
22		4.14	0.0	45.9	66.64	0.0		0.0	0.0	0				
22	4	3.0	0.0	45.9	66.64	0.0		0.0	T	28.6		Active		
24		4.14	0.0	45.9	62.19	0.0		0.0	0.0	0				

Pipe Data			Global Editor			Tree Builder			Grid Builder		
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
24	4	3.0	0.0	45.9	62.19	0.0		0.0	T	28.6	Active
26		4.14	0.0	45.9	57.4	0.0		0.0	0.0	0	
26	4	3.0	0.0	45.9	57.4	0.0		0.0	T	28.6	Active
30		4.14	0.0	45.9	52.2	0.0		0.0	0.0	0	
25	4	1.25	0.0	45.9	63.82	0.0		0.0	T	228.8	Active
26		67.9	0.0	45.9	57.4	0.0		0.0	0.0	0	
23	4	1.25	0.0	45.9	66.72	0.0		0.0	T	228.8	Active
24		67.9	0.0	45.9	62.19	0.0		0.0	0.0	0	
21	4	1.25	0.0	45.9	69.9	0.0		0.0	T	228.8	Active
22		67.9	0.0	45.9	66.64	0.0		0.0	0.0	0	
19	4	1.25	0.0	45.9	73.32	0.0		0.0	T	228.8	Active
20		67.9	0.0	45.9	70.82	0.0		0.0	0.0	0	

Pipe Data			Global Editor			Tree Builder			Grid Builder		
Add Pipe	Delete Pipe	Sort Pipe	Clear Pipe	Mark Inflow Node	Unmark Inflow Node	CPLD					
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status
17	4	1.25	0.0	45.9	76.95	0.0		0.0	T	228.8	Active
18		67.9	0.0	45.9	74.77	0.0		0.0	0.0	0	
15	4	1.25	0.0	45.9	80.78	0.0		0.0	T	228.8	Active
16		67.9	0.0	45.9	78.52	0.0		0.0	0.0	0	
13	4	1.25	0.0	45.9	84.83	0.0		0.0	T	228.8	Active
14		67.9	0.0	45.9	82.05	0.0		0.0	0.0	0	
11	4	1.25	0.0	45.9	89.13	0.0		0.0	T	228.8	Active
12		67.9	0.0	45.9	85.37	0.0		0.0	0.0	0	
9	4	1.25	0.0	45.9	93.72	0.0		0.0	T	228.8	Active
10		67.9	0.0	45.9	88.42	0.0		0.0	0.0	0	
7	4	1.25	0.0	45.9	98.69	0.0		0.0	T	228.8	Active
8		67.9	0.0	45.9	91.18	0.0		0.0	0.0	0	

Pipe Data				Global Editor				Tree Builder				Grid Builder			
Add Pipe				Delete Pipe				Sort Pipe				Clear Pipe			
Mark Inflow Node				Unmark Inflow Node				CPLD							
Beg End	Mat Loss psi	Dia inch Len m	KFact K Dflt=11.2	Sprk Elev ft	Press Est psi	Sprk Area ft²	Area Grp	NSprk Flow gpm	Std Fit NStd ft	Eq Len ft P Type	Status				
2	4	4.0	0.0	18.7	130.9	0.0		0.0	ET	59.5	Active				
43		9.0	0.0	47.6	117.2	0.0		0.0	0.0	0	Active				
43	4	2.0	0.0	47.6	117.2	0.0		0.0	2ET	76.1	Active				
44		17.1	0.0	23.6	125.6	0.0		50.0	0.0	0	Active				
43	4	2.5	0.0	47.6	117.2	0.0		0.0		9.5	Active				
45		2.9	0.0	47.6	115.8	0.0		0.0	0.0	0	Active				
45	4	2.0	0.0	47.6	115.8	0.0		0.0	2ET	234.4	Active				
46		65.35	0.0	23.6	104.2	0.0		100.0	0.0	0	Active				
45	4	2.0	0.0	47.6	115.8	0.0		0.0	3E	177.6	Active				
47		49.55	0.0	23.6	109.5	0.0		100.0	0.0	0	Active				
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	Active				
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0	Active				

Ingreso de datos de presión mínima y densidad para calcular

Calculation	Pipe Sizing/Constraints	Solution
Calculation Comment: <input type="text"/>		
Calculation Mode		
<input checked="" type="radio"/> Demand		
Minimum Residual Pressure At HMD Sprinkler Node psi 13		
Minimum Desired Density gpm/ft² 0.2		
<input type="radio"/> Supply		
Residual Pressure At Inflow Node Number 1 psi		
Options		
<input checked="" type="checkbox"/> Use Automatic Peaking Calculation <input checked="" type="checkbox"/> Use Residual Pressure Estimates		
Imbalance		
<input type="checkbox"/> Converge to 0.01 flow imbalance (may slow calculations)		
<input checked="" type="radio"/> Maximum Nodal Pressure psi 0.001		
<input type="radio"/> Average Nodal Pressure psi		
Oscillation Damping Factor		
Initial Damping Factor: 1		
Minimum Damping Factor: 1		
<div>Calculate</div> <div>Display</div>		

Calculation				Pipe Sizing/Constraints				Solution	
Number Of Unique Pipe Sections:		59		HMD Sprinkler Node Number:		32			
Number Of Flowing Sprinklers:		10		HMD Actual Residual Pressure		psi		13.000	
Maximum Flow Velocity (in pipe 35 - 36)		ft/sec		29.131		HMD Actual Flow Rate		gpm	
Sprinkler Flow		gpm		552.945		Demand Resid Press At Sys Inflow Node:		psi	
Non - Sprinkler Flow		gpm		250		Demand Flow At System Inflow Node		gpm	
								802.949	

BEG-Node END-Node	Nodal K-Factor (K)	Elevation ft	Sprinkler Flow (gpm)	Residual pressure (psi)	Nom-Dia Inside-Dia C-VAL	Q(gpm) Velocity(fps)	Fri-Loss/ft Fittings Type-Group	Nom.-Len Fitting-Len Total-Len	PF-psi PE-psi PV-psi
1	0.00	2.62	0.00	106.57	6.000	802.95	0.02346	198.491	7.61
2	0.00	18.70	0.00	91.99	6.065	8.92	9E	126.000	6.96
					120.00			324.49	0.53
2	0.00	18.70	0.00	91.99	6.000	552.95	0.01177	3.281	0.03
3	0.00	18.70	0.00	91.95	6.065	6.14		0.000	0.00
					120.00			3.28	0.25
2	0.00	18.70	0.00	91.99	4.000	250.00	0.01993	29.528	1.18

Calculate Display

Resultado

Report Options

Reports Other Options

Input Data - Print the Following: Mark Clear

☒ Title Page ☒ Input Node Data

☒ General Project Data ☒ Input Pipe Data

☐ Input Pipe Fitting Data ☐ Input Pump Curve Data

Output Data - Print the Following: Mark Clear

☒ Output Node Group ☒ Output Sprinkler

☒ Output Pipe Data ☒ Output Summary

☒ Hydraulic Graph

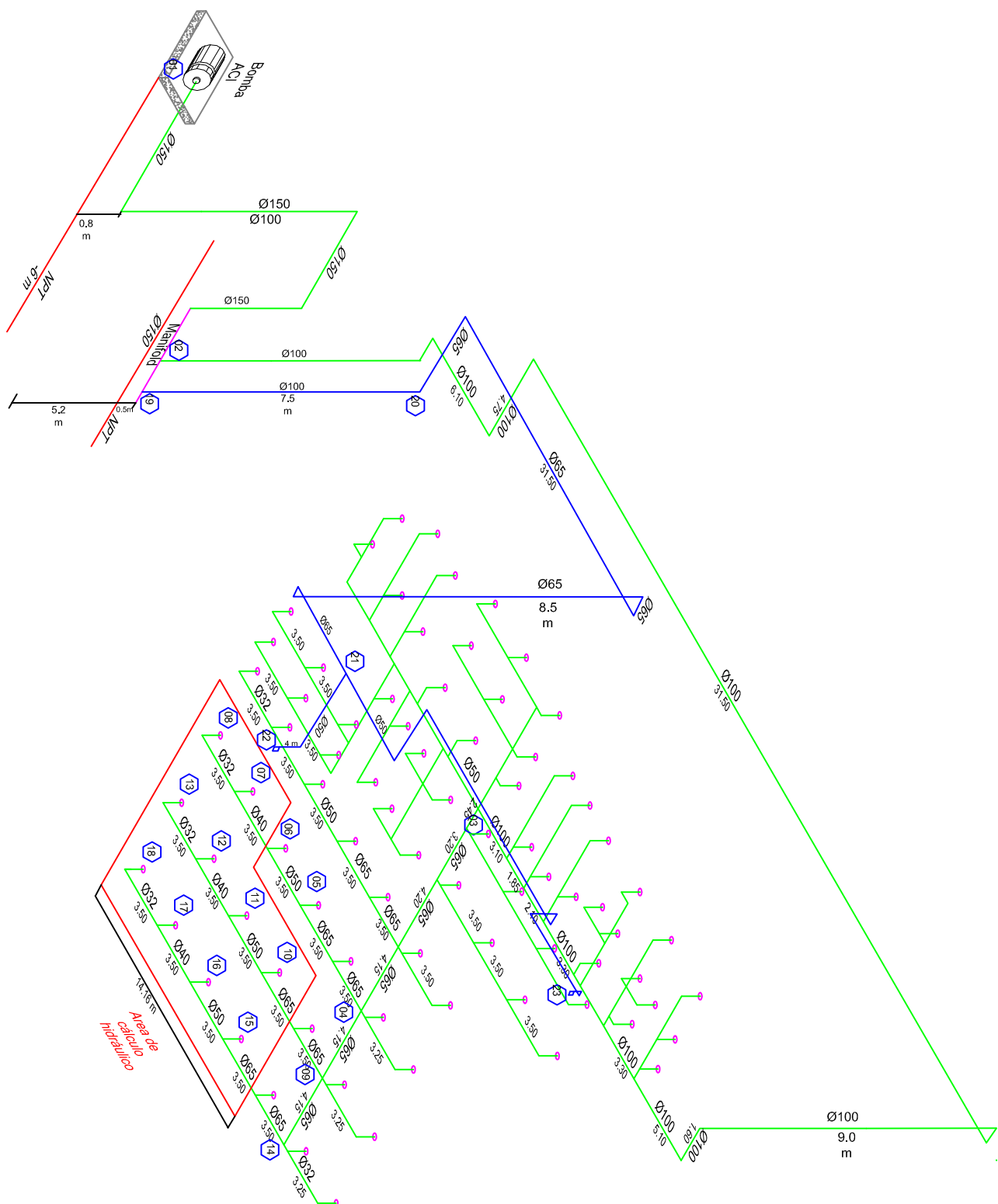
Page: 1

CALCULO HIDRAULICO - TIENDA
Fire Sprinkler Reports

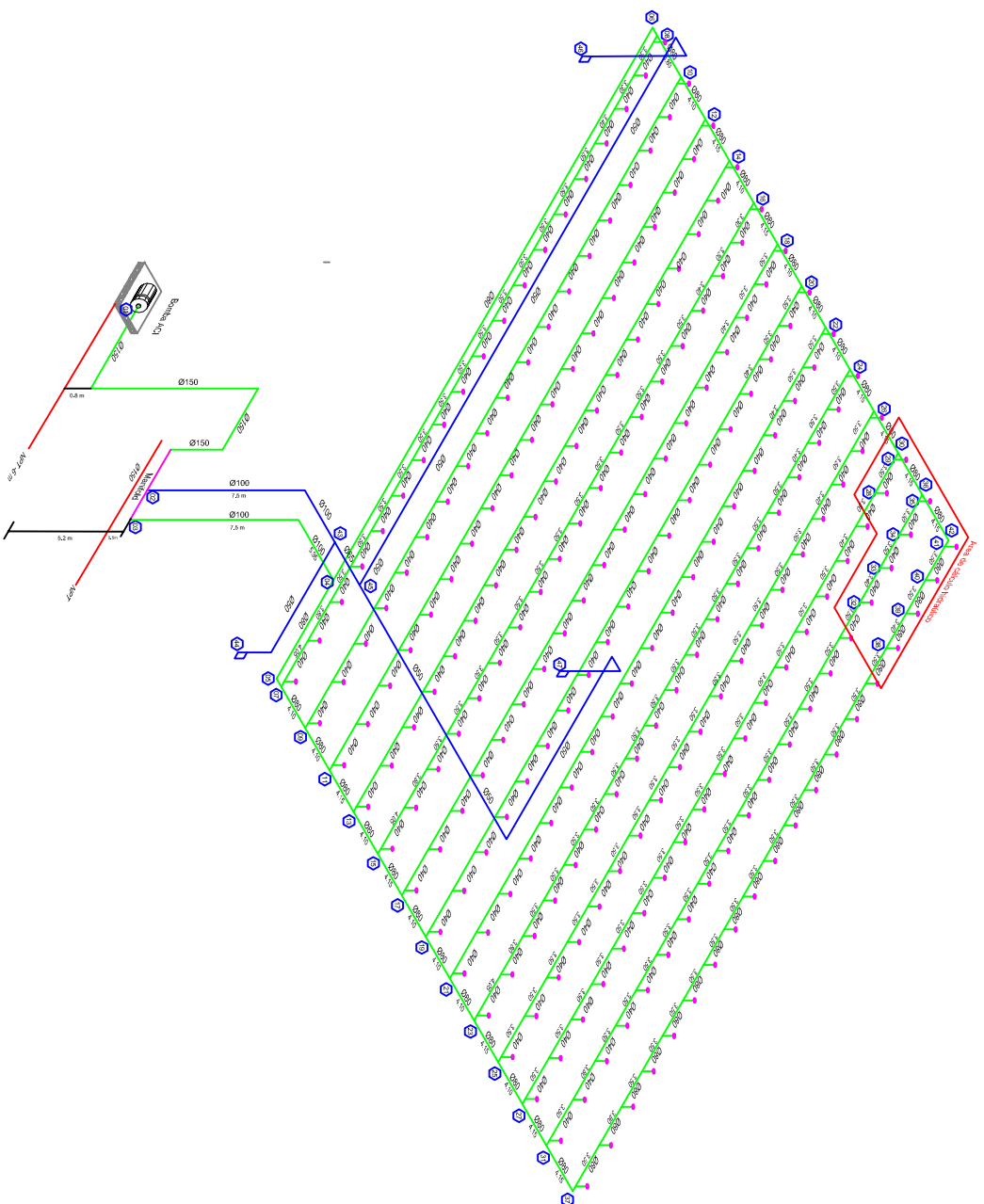
REPORTES DEL PROYECTO
RESUMEN DE LOS DATOS DE ENTRADA Y SALIDA

PROYECTO
MONTAJE DE LA RED DE ALARMAS
MONTAJE DEL

ESQUEMA ISOMETRICO DE LA RED DE ROCIADORES DEL ALMACEN



ESQUEMA ISOMETRICO DE LA RED DE ROCIADORES EN TIENDA





Engineering

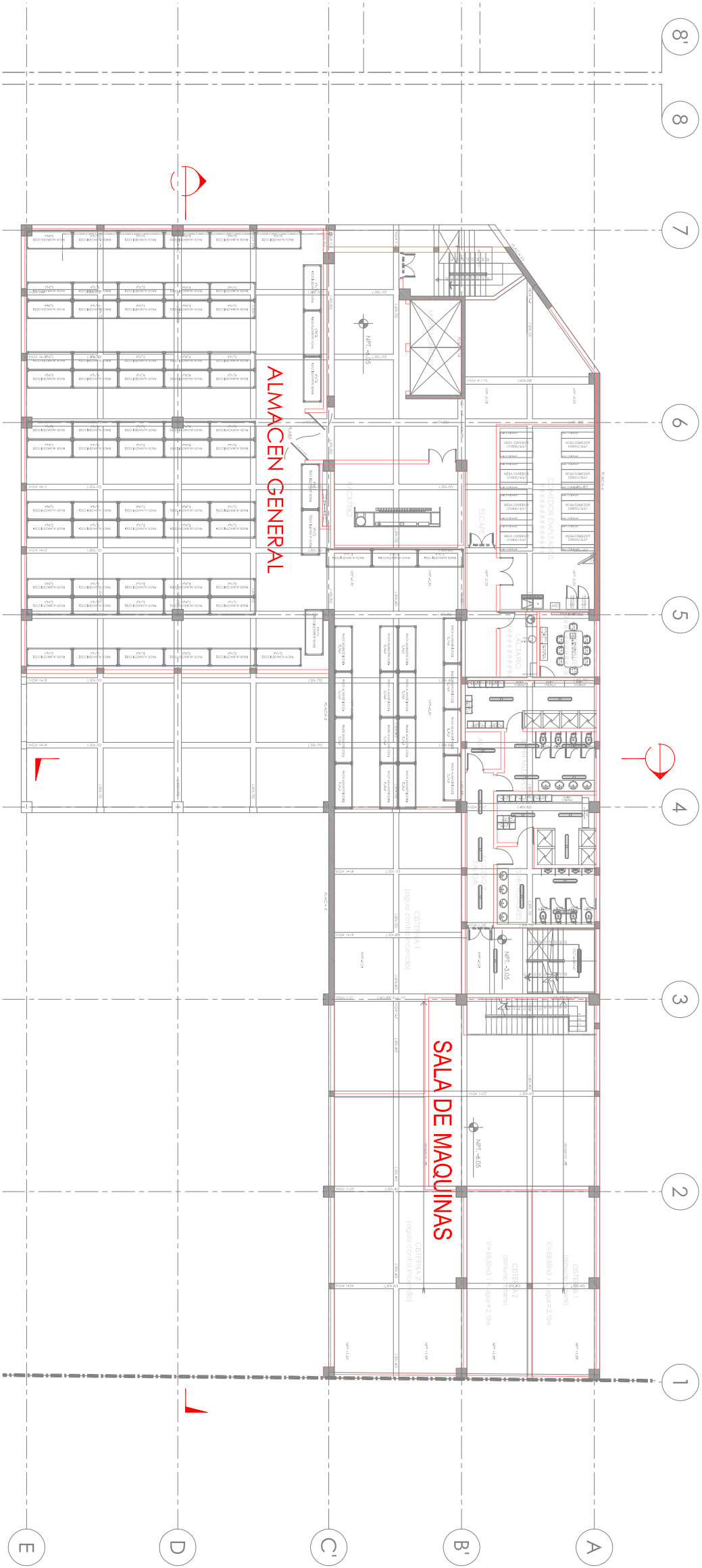
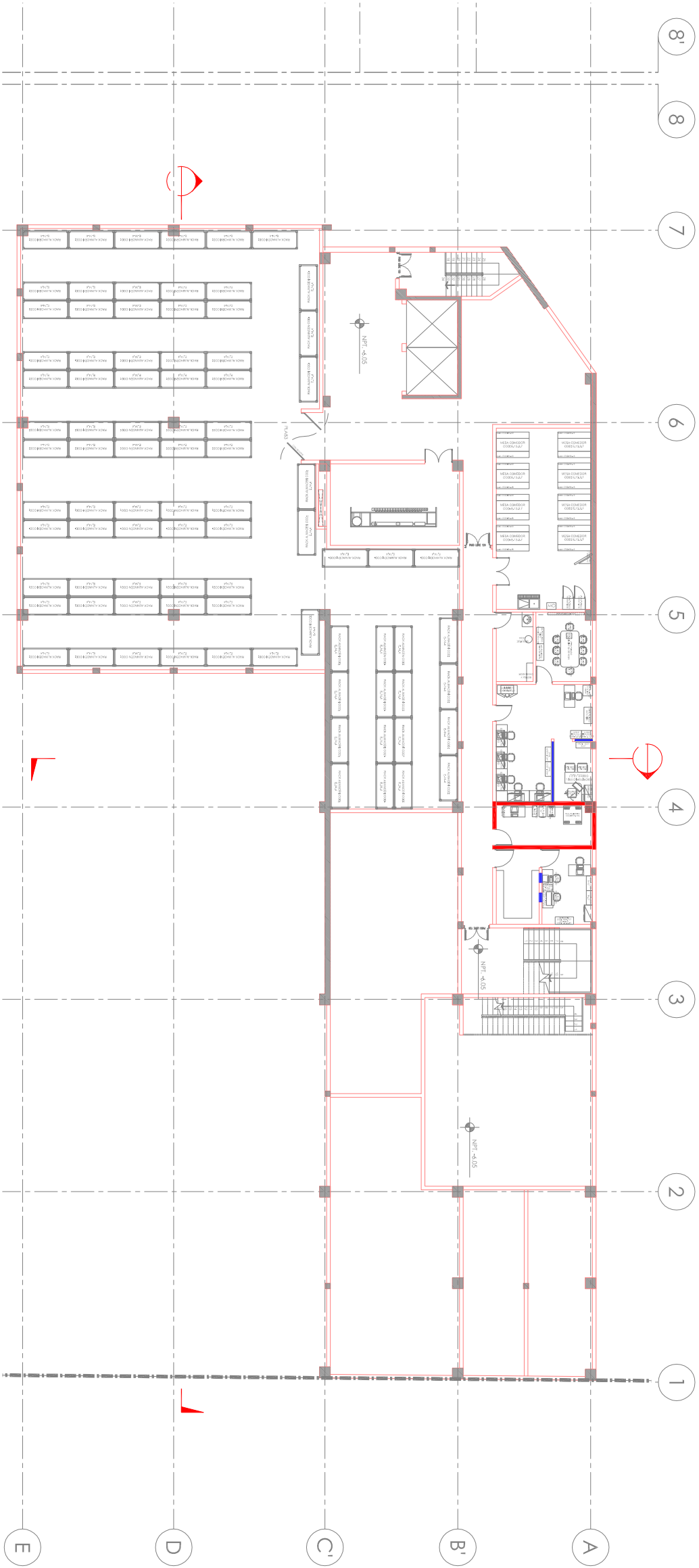
CENTRO COMERCIAL
BRASIL

PATRIMONIO EN FIDEICOMISO
DS N°093-2002-EF
INTERPROPERTIES HOLDING II

PLAZA VEA

ARQUITECTURA DEL AREA
DE ALMACEN

ACI-01



[illegible]

	
<p>Engineering</p>	
<p>PLAZA VEA</p>	
<p>ARQUITECTURA DEL AREA DE VENTAS DEL SUPERMERCADO</p>	
<p>ACI-02</p>	

	
<p>Engineering</p>	
<p>PLAZA VEA</p>	
<p>ARQUITECTURA DEL AREA DE VENTAS DEL SUPERMERCADO</p>	
<p>ACI-02</p>	

[illegible]



Engineering

--	--

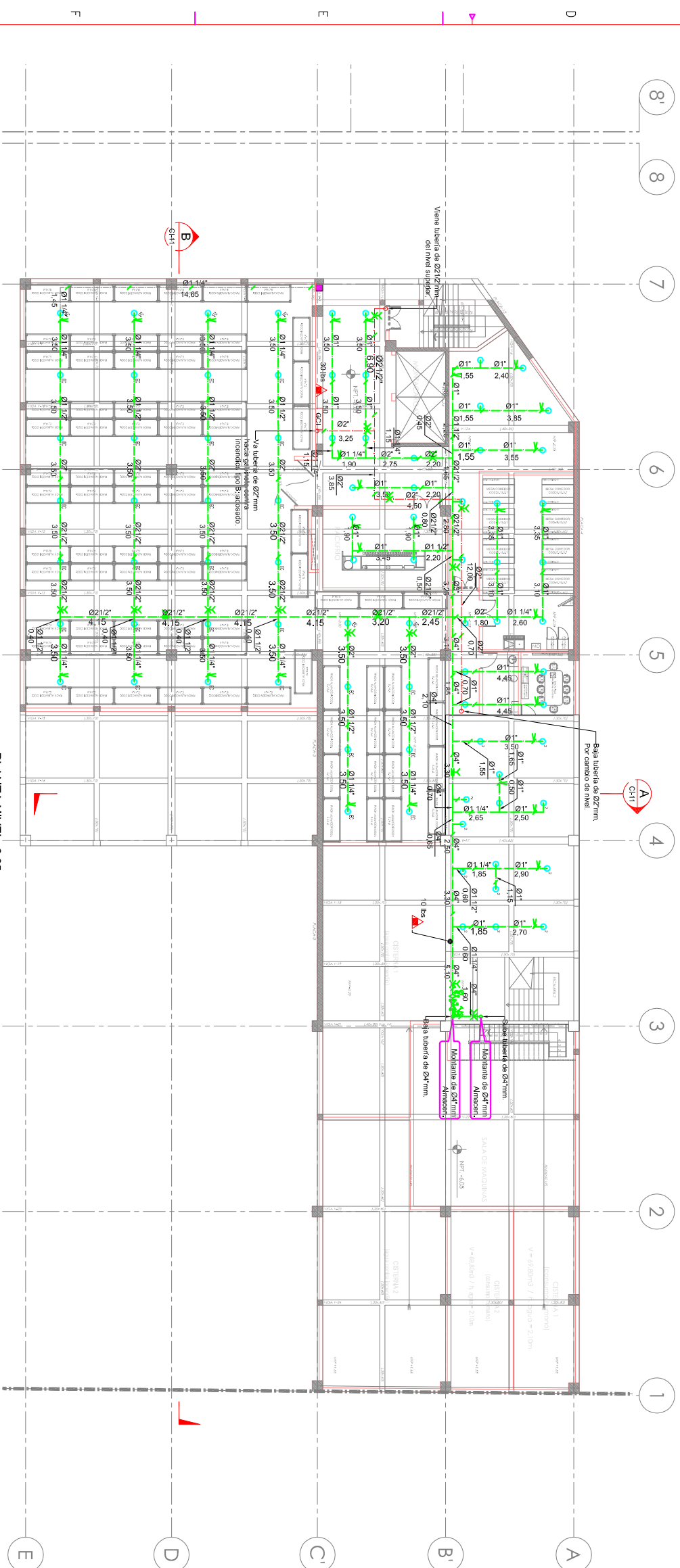
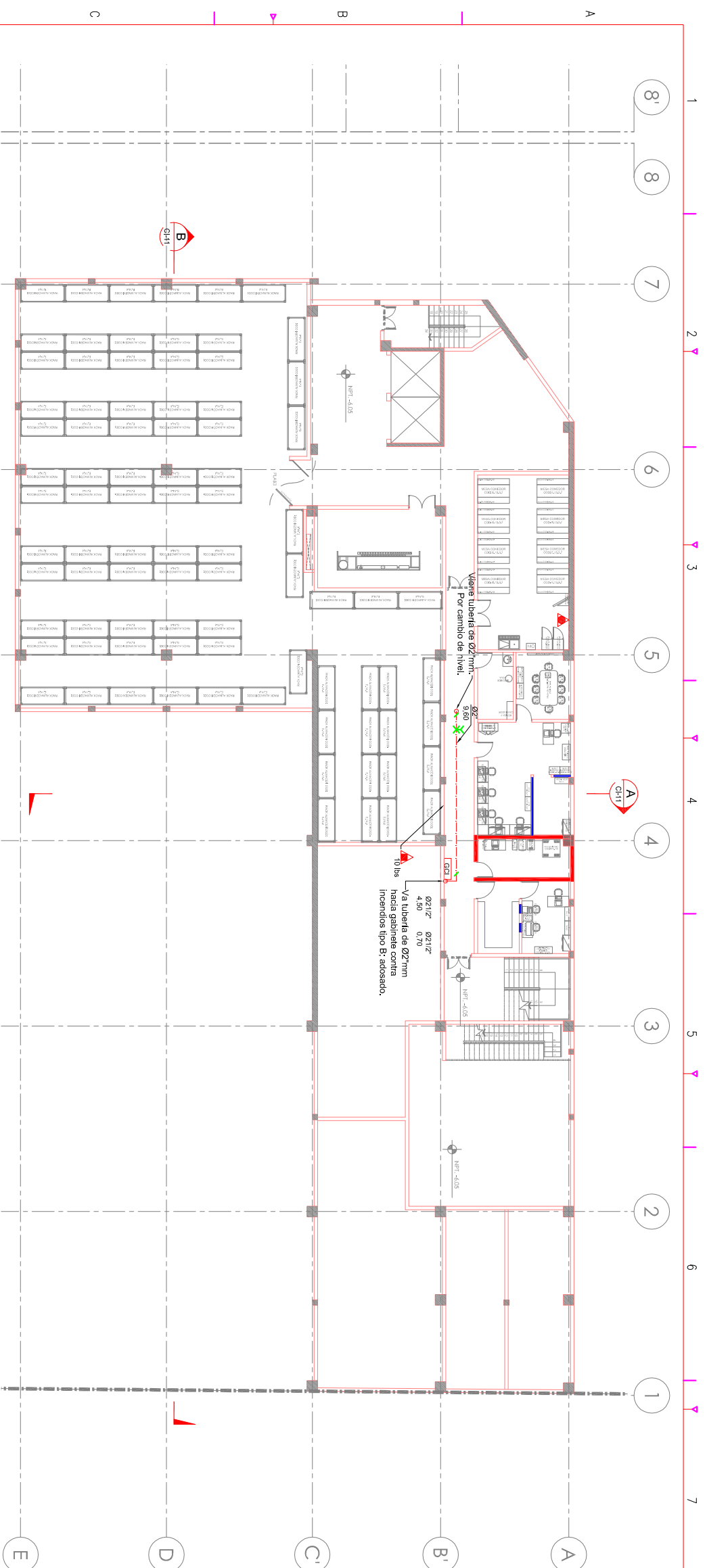
CENTRO COMERCIAL
BRASIL














PATRIMONIO EN FIDEICOMISCO
DS N°093-2002-EF
INTERPROPERTIES HOLDING

PLAZA VEA

ARQUITECTURA DEL AREA
DE VENTAS DEL
SUPERMERCADO

ACI-03



LEVENDA	
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida
	habia estado en un momento de la vida

PROYECTO:	
SISTEMA DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	
CLIENTE:	
SUPERMERCADO PLAZA VEA	
VENDEDOR:	FECHA:
MARQUELO	SERIE
DISEÑADO:	
JOSÉ VALDERRAMA	
REVISADO:	
JOSÉ VALDERRAMA	
COMPROBADO:	
AZ	EVALUACIÓN:
	171

**DISTRIBUCION DE LA RED DE
ROCIADORES - ALMACEN**

JOSE VELASQUEZ

LAMINA:

ACI-04

